

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2010

Eva Šnajberková

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra oděvnictví

HODNOCENÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PRO KOŽENÉ MATERIÁLY

**EVALUATIONS OF SEAMS PERFORATIONS OF LEATHER
MATERIALS**

Eva Šnajberková

KOD/2010/02/6/MS

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.

Rozsah práce:

Počet stran:	153
Počet obrázků:	53
Počet tabulek:	14
Počet grafů:	8
Počet příloh:	9

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č.121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním diplomové práce v Univerzitní knihovně TUL. Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že s o u h l a s í m s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vynaložení díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne

.....

Eva Šnajberková

Poděkování

Děkuji vedoucímu mojí diplomové práce panu doc. Ing. Antonínu Havelkovi, CSc. za odborné vedení, návrhy a podnětné připomínky k práci. Za cenné rady a poskytnutou spolupráci děkuji paní Ivě Beníškové a panu Ing. Rudolfovi Třešňákovi. Ráda bych poděkovala i těm, kteří přímo, nepřímo nebo dokonce nevědomky napomohli vzniku této práce.

Zároveň děkuji mojí rodině za psychickou podporu po dobu studia.

ANOTACE

Téma: Hodnocení prosekání švů pro kožené materiály

Tato diplomová práce je rozdělená na část všeobecné rešerše, zaměřená na spojovací proces rozdělený na konvenční a nekonvenční způsob spojování. Je zde popsána tvorba stehů a švů, tvoření smyčky na strojové šicí jehle a strojová šicí jehla z hlediska rozdělení a tvaru hrotu vůči koženým a oděvním materiálům.

Experimentální část je zaměřená na ověření vlivu tvaru hrotu strojové šicí jehly vůči použitým koženým druhům materiálů. Byl navržen způsob hodnocení prosekaného švu, metody měření a vyhodnocení.

Cílem této práce je posoudit chování tvarů hrotů strojových šicích jehel a specifikovat mezi nimi rozdíly projevující se ve švu zvoleného druhu koženého materiálu. Vzájemným porovnáním proseknutých švů bylo zjištěno, který hrot strojové šicí jehly zanechává více nebo méně poničenou oblast v ploše průpichu švu v použitém druhu koženého materiálu. Dále byla vyhodnocena celková kvalita vytvořeného švu.

ANNOTATION

Theme: Evaluations of seams perforations of leather materials

This diploma thesis is divided into two parts. The first the research part is focused on conventional and unconventional ways of material connecting. The procedure of stitches and seams creation is defined in here. The part describes of how sew machine needle performs in leather and clothing materials.

The experimental part is focused on verification of how each type of needle points performs in different leather materials. The proposed way of evaluation of perforated seams, observation methods and result interpretation are featured.

The goal of the thesis is to evaluate the perforations of machinery needle points and to specify differences observed in each leather material types. The comparing of seams perforations showed which machinery needle points had created more or less damaged area due to perforation. Also the overall quality of seams was evaluated.

KLÍČOVÁ SLOVA

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| ▪ Seams evaluations | Hodnocení švů |
| ▪ Seam perforations | Prosekání švů |
| ▪ Stitch creation | Tvorba stehů |
| ▪ Ways of connecting | Způsoby spojování |
| ▪ Shapes of sewing needle points | Tvary hrotů šicích jehel |
| ▪ Evaluations of sewing needle points | Vyhodnocení hrotů šicích jehel |
| ▪ Leather materials | Kožené materiály |

OBSAH

ÚVOD.....	9
REŠERŠNÍ ČÁST	11
1. KONVENČNÍ (ortodoxní) ZPŮSOBY SPOJOVÁNÍ	11
1.1. SPOJOVACÍ PROCES.....	11
1.2. STEHY - definice pojmů	11
1.2.1. Způsob tvorby stehu.....	13
1.2.2. Třídy stehů podle ISO 4915.....	13
1.2.3. Vlastnosti šicích nití.....	15
1.2.4. Spotřeba nití.....	16
1.2.5. Napínání vrchní a spodní nitě	17
1.3. ŠVY - definice pojmů	18
1.3.1. Třídy švů podle ISO 4916.....	18
1.3.2. Vlastnosti švů.....	21
1.3.3. Kvalita zhotoveného švu.....	22
1.3.4. Technická kontrola výroby (zhotoveného švu)	23
1.4. STROJOVÁ ŠICÍ JEHLA	24
1.4.1. Základní části strojové šicí jehly	26
1.4.2. Geometrie strojové šicí jehly	27
1.4.2.1. Označení strojové šicí jehly	27
1.4.2.2. Systém strojové šicí jehly	27
1.4.2.3. Průřez špičky jehly.....	28
1.4.2.4. Průměr drážky strojové šicí jehly.....	29
1.4.2.5. Jemnost strojové šicí jehly	29
1.4.2.6. Další značení tvaru strojové šicí jehly	30
1.4.3. Namáhání strojové šicí jehly.....	31
1.4.4. Součinitel smykového tření strojové šicí jehly	31
1.4.5. Zahřívání strojových šicích jehel	33
1.4.6. Vzniklé teplo na strojové šicí jehle.....	34
1.4.6.1. Možnosti snižování množství tepla na strojové šicí jehle.....	34
1.4.6.2. Odvod tepla chlazením strojové šicí jehly	35
1.4.7. Fáze tvoření smyčky na strojové šicí jehle	35
1.4.8. Princip tvoření smyčky na strojové šicí jehle	36
1.4.9. Ústrojí zachycení smyčky	38
1.4.10. Teorie tvoření stehu	39
1.4.11. Tvoření dvounitného vázaného stehu třídy 300.....	40
1.4.12. Dělení chapačů podle pohybu a osy	41
1.4.13. Špice a hroty jehel pro - textilní materiály	42
1.4.14. Špice a hroty jehel pro - kožené a speciální materiály	43
2. ODĚVNÍ MATERIÁLY	45
2.1. Vrchový materiál	45
2.1.1. Plošné textilie.....	46
2.1.2. Kožešiny	46
2.1.2.1. Přírodní kožešiny	46
2.1.2.2. Syntetické kožešiny	46
2.1.3. Usně	47
2.1.3.1. Přírodní usně	47
2.1.3.1.1. Topografie kůže	48
2.1.3.1.2. Proces zpracování kůže na useň	49
2.1.3.1.3. Konfekční zpracování přírodních usní.....	49

2.1.3.2.	Syntetické usně	50
2.1.3.2.1.	Základní druhové rozdělení syntetických usní	50
2.1.3.2.2.	Suroviny pro výrobu koženek a poromerů	51
2.1.3.2.3.	Základní výrobní postupy koženky a poromeru	51
2.1.3.2.4.	Syntetické usně pro oděvní účely	52
2.1.3.2.5.	Konfekční zpracování syntetických usní a koženek	52
3.	NEKONVENČNÍ (neortodoxní) ZPŮSOBY SPOJOVÁNÍ	53
3.1.	Lepení	53
3.2.	Svařování	53
3.2.1.	Svařování exotermické	54
3.2.2.	Svařování endotermické	54
3.2.2.1.	Vysokofrekvenční svařování	54
3.2.2.2.	Ultrazvukové svařování	55
3.3.	Nýtování.....	55
	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	56
4.	ÚVOD DO EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI.....	56
4.1.	Testované druhy vzorků.....	56
4.2.	Cíle experimentu.....	56
5.	ETAPY EXPERIMENTU	57
5.1.	Charakteristika použitých druhů materiálů	57
5.1.1.	Druhy šitého materiálu.....	58
5.1.2.	Tvar materiálových vzorků před ušitím.....	62
5.1.3.	Šicí materiál	62
5.1.4.	Pomocný materiál	63
5.2.	Tvary hrotů strojové šicí jehly pro zhotovení švu	64
5.3.	Vytvoření švů ve dvou operacích	65
5.3.1.	Analýza postupu tvorby stehů a švů	68
5.3.2.	Způsob zhotovení švů „A” na 1 jehlovém šicím stroji.....	69
5.3.3.	Způsob zhotovení švů „B” na 2 jehlovém šicím stroji	70
5.3.4.	Tvar materiálových vzorků po ušití.....	71
5.4.	Upravení materiálových vzorků.....	71
5.4.1.	Tvar materiálových vzorků po sestřihnutí	72
5.4.2.	Zkoumané a hodnocené švy.....	73
5.5.	Tloušťka materiálů.....	74
5.5.1.	Měření tloušťky materiálů	74
5.5.1.1.	Naměřené hodnoty jednotlivých druhů materiálů	75
5.6.	Rozevření švů v trhacím přístroji.....	77
5.6.1.	Tah švů.....	77
5.7.	Statické focení zafixovaných vzorků v trhacím přístroji	80
5.8.	Analýza snímaných švů programem NIS-Elements-AR	83
5.9.	Hodnocení švů „A” vytvořených na 1 jehlovém šicím stroji	85
5.9.1.	Vizuální předpoklad k vyhodnocování švů	85
5.9.2.	Vizuální porovnání vzorků	86
5.9.2.1.	Působení tvaru hrotu R,D,S strojových šicích jehel v materiálech.....	88
5.10.	Hodnocení švů „B” vytvořených na 2 jehlovém šicím stroji	89
5.10.1.	Statistický předpoklad k vyhodnocování švů	89
5.10.2.	Statistické porovnání hodnot podle tvaru hrotu strojové šicí jehly	90
5.10.2.1.	Podle tvaru hrotu „R” strojové šicí jehly.....	90
5.10.2.2.	Podle tvaru hrotu „D” strojové šicí jehly.....	92
5.10.2.3.	Podle tvaru hrotu „S” strojové šicí jehly	93

5.10.3.	Statistické vyhodnocení podle druhu použitého materiálu	94
5.10.3.1.	Podle druhu použitého materiálu - PK.....	95
5.10.3.2.	Podle druhu použitého materiálu – K0	96
5.10.3.3.	Podle druhu použitého materiálu – K3	97
5.11.	Vyhodnocení jednotlivý druhů hrotů podle výrobců.....	98
ZÁVĚR		100
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		103
SEZNAM GRAFICKÉ PRÁCE		105
SEZNAM PŘÍLOH.....		108

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

apod.	-	a podobně
atd.	-	a tak dále
cm	-	centimetr
cm ²	-	centimetr čtvereční
°C	-	stupeň Celsia
č.	-	číslo
ČSN	-	Česká státní norma
dpi	-	počet obrazových bodů (pixelů) na palec (2,54 cm)
m	-	metr
mm	-	milimetr
mm ²	-	milimetr čtvereční
N	-	Newton, jednotka síly
např.	-	například
ot./ min	-	otáčky za minutu (jednotka pro vyjádření rychlosti otáčení)
Pa	-	Pascal, jednotka tlaku
PL	-	polyester
px	-	pixel, jeden svítící obrazový bod na monitoru
pozn.	-	poznámka
š.	-	šířka
tex	-	jednotka pro jemnost příze
tj.	-	to je
tzn.	-	to znamená
tzv.	-	tak zvané
v.	-	výška
%	-	procento
φ	-	relativní vlhkost vzduchu

ÚVOD

Každý hotový oděvní výrobek je posuzovaný jednak podle druhu zvoleného oděvního materiálu (tkanina, pletenina) v našem případě kůže, tak také podle způsobu montáže a zpracování šitím. Způsob sešití hotového výrobku je charakterizován jak použitým druhem stehu, tak také tvarovými úpravami (například přehnutím) oděvního materiálu před sešitím. Takováto tvarová úprava oděvního materiálu je zajištěna sešitím jednou nebo více řadami stehů které říkáme šev.

Šev, i když svou plochou zabírá malou oblast hotového oděvního výrobku, se ve velké míře podílí na jeho estetickém vzhledu. Nemalou měrou se na kvalitě, provedení a tvaru hotového švu, podílí také vhodně zvolená strojová šicí jehla, lišící se tvarem provedení řezného hrotu špice určená na šití kožených druhů materiálů a v neposlední řadě také vhodně zvolená strojová šicí nit.

Na světovém trhu je několik výrobců strojových šicích jehel, mimo jiné i na kůži a kožený materiál, kteří neustále tyto svoje výrobky zkvalitňují. Jednotlivé strojové šicí jehly si jsou na první pohled velmi podobné, ale v kvalitě odlišné (povrchovou úpravou a materiálovým složením) a v neposlední řadě také svoji pořizovací cenou. Otázkou je od kterého výrobce je určitý druh jehly pro konkrétní šev nejvhodnější.

Tato práce se snaží předložit objektivní informace o jednotlivých strojových šicích jehlách, které ve své nepatrnosti, zanechávají v šitém díle svoji patrnou charakteristickou stopou a tím jsou průpichy ve švu. Ve zhotoveném šicím díle ovlivňují švy maximálně kvalitu a stávají se ukazatelem, který ve většině ovlivňuje jakost a cenu koženého výrobku .

V rešeršní části této práce je popsán spojovací proces, který je rozdělený na části nekonvenční (neortodoxní) a konvenční (ortodoxní) způsob spojování. Do posledního jmenovaného patří ruční a strojové šití, rozdělení stehů a švů. Dále je zde popsána strojová šicí jehla v procesu šití, fáze tvoření smyčky na šicí jehle, rozdělení podle špice a hrotu strojové šicí jehly vůči použitým druhům šitých materiálů, s rozdělením a topografií kůže, syntetické koženky a laminovaných materiálů. Část nekonvenčního (neortodoxního) způsobu je rozdělena na novější technologie zaměřené na speciální způsoby spojování oděvních materiálů.

Experimentální část této práce je zaměřena na hodnocení švů. Na základě chování tvaru hrotu vybraných strojových šicích jehel vůči koženým materiálům a to v pravé kůži, syntetické kožence a syntetickém laminovaném materiálu.

Jsou zde pozorovány a hodnoceny prosekané švy v těchto materiálech a pomocí závěrečného vyhodnocení napozorovaných švů bylo zjištěno jak se různé druhy hrotů strojových šicích jehel chovají ve vybraných druzích kožených materiálů.

REŠERŠNÍ ČÁST

1. KONVENČNÍ (ortodoxní) ZPŮSOBY SPOJOVÁNÍ

1.1. SPOJOVACÍ PROCES

Spojovací proces zajišťuje spojení a sesazení jednotlivých stříhových dílů a součástí do oděvního výrobku. Tvoří osu výrobního procesu. Je nejsložitější fází výrobního procesu, je časově nejnáročnější [10].

Mezi konvenční způsoby spojování patří:

- *šití* - tradiční způsob spojování, (rozebíratelný spoj). Šít znamená vytvářet stehy pomocí jehly a nitě. Dochází k provázání, spojení, zpevnění a ozdobení šitého materiálu nekonečnou nití (více nitěmi) šicího materiálu.. Šití se dělí na:
 - ruční – šicí materiál s omezenou délkou návleku
 - strojové - šicí materiál s neomezenou délkou návleku
- *špendlení* – spojování pomocí špendlíků (rozebíratelný spoj) [4]

1.2. STEHY - definice pojmů

Steh - je rovinný nebo prostorový útvar vytvořený provázáním nebo protažením jednou, nebo skupinou šicího materiálu (nití) v šitém materiálu (díle), ručně nebo strojově. Opakováním více stehů ve stejných odstupech vznikne (řada stehů), tzv. *stehový řádek*, (*prošití*) nebo také *štep* [6].

Charakteristika stehu:

- *délka stehu* – vzdálenost mezi dvěma vpichy jehly měřená ve směru podávání materiálu, nebo ve směru šití
- *šířka stehu* – vzdálenost mezi dvěma vpichy jehly měřená kolmo na směr, podávání materiálu nebo na směr šití
- *napětí stehu* – tlak nitě ve stehu na šitý materiál[4].

Štep - je řada navzájem spojených stehů. Pomocí štepů se vytváří *šev*. Spojováním zdobí, začisťuje oděvní materiál, plní funkci estetickou a tvoří *stehový řádek* nebo (*prošití*). Hustota štepu je tím větší, čím kratší jsou stehy. Každý štep má odvozený název od stehů, ze kterého je vytvořený [3].

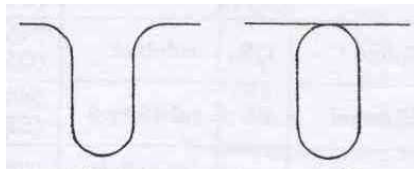
Stehový řádek - (*prošití*) vzniká soustavným opakováním *více stehů*, (provázání nití) od jednoho vpichu jehly k druhému na sebe navazující, ve stejných odstupech, ručně nebo strojově. Vytváří-li steh *více řádků*, které jsou navzájem spojeny (např. spodní nití), jedná se o jeden řádek stehů, i když se zhora jeví jako dva nebo více řádků stehů [4].

Šev – místo spojení dvou nebo více vrstev stejných nebo odlišných oděvních druhů materiálů. Je to také místo v němž se nastavuje plocha nebo se spojuje kraj s plochou. Může vznikat i přehnutím a prošitím jediného druhu materiálu. Nejpoužívanější švy jsou šité, nebo se mohou používat nekonvenční způsoby spojování (lepení, svařování) [3].

Tvorba stehů - je formování *základních prvků* šicího materiálu a způsob vzájemného provázání v místě vazného bodu [6].

Základní prvek vazného bodu stehu je klička a smyčka (Obrázek 1):

- *klička* - otevřená, prostorově tvarovaná část nitě
- *smyčka* - uzavřená, vzniká z kličky pootočením roviny, ve které je klička vytvořena [6]



a)

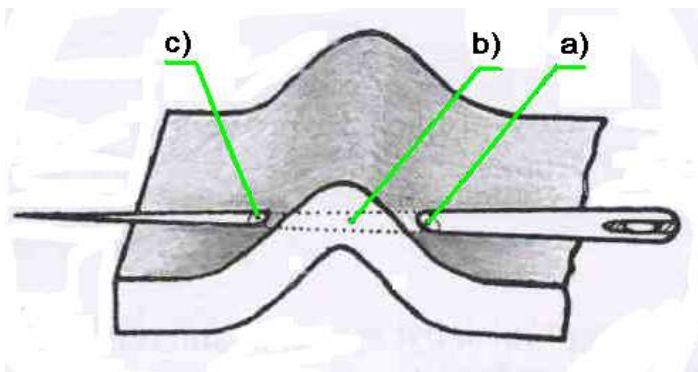
b)

a) smyčka, b) klička, [6]

Obrázek 1: Grafické vyjádření stehu

Průpich – takzvané zapíchnutí jehly (Obrázek 2), místo v oděvním materiálu, do něhož je nit navlečena pomocí jehly při šití. Ve štepu mají dva sousedící stehy vždy společný průpich. U průpichu, se rozlišuje: *vsun* – průpich vytvořený z lícové strany stehu na rubovou stranu stehu a *výsun* – průpich, který vznikl směrem od rubové k lícní straně [3].

- *vpich* – bod, kterým jehla při šití začne vnikat do materiálu. Je začátek průpichu, (je-li na lícní straně stehu, nazývá se lícní vpich, je-li na rubové, rubový vpich).
- *výpich* – bod, kterým se jehla při šití vynoří z průpichu. Podobně jako vpich, je také výpich lícní a rubový [3].



a) vpich, b) průpich, c) výpich, [3]

Obrázek 2: Zapíchnutí jehly

1.2.1. Způsob tvorby stehu

Tvorba stehu je určena možnostmi vzájemného způsobu provázání kličky. V šitém materiálu je vytvořená klička nestabilní, proto je nutná její fixace. Podle stability fixace dělíme způsoby tvorby stehu do třech základní skupin:

- *ruční steh*
- *strojový vázaný steh* – horní klička nitě je držena spodní kličkou nitě. Horní kličkou nitě je protažena celá zásoba spodní nitě
- *strojový řetězkový steh* [4].

1.2.2. Třídy stehů podle ISO 4915

Každý *steh* se tvoří charakteristickým způsobem a jeden od druhého se liší *postupem provázání nití*. Do jednoho stehu zahrnujeme jakékoliv provlečení, provázání nebo propletení nití uskutečňované v časovém intervalu dvou bezprostředně po sobě následujících vpichů jehly [1].

Podle způsobu, jakým se dosáhne provázání stehu při daném počtu nití, které jej vytvářejí, se stehy rozdělují podle normy ISO 4915 do *osmi základních tříd* [17].

➤ *Třída 100 – jednonitné řetězkové stehy*

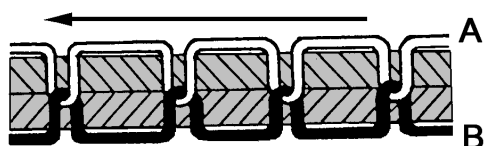
Je vytvořený strojově jednou nebo více jehelními vrchními nitěmi, aniž by bylo použito spodních nití. Smyčky vrchních nití, které prošly šitým materiálem, jsou zachyceny smyčkovačem následující smyčkou téže nitě [6].

➤ *Třída 200 – ruční stehy*

Je vytvořený ručně jednou nebo více nitěmi navlečenými v jehle. Pro zajištění stehu prochází šitým materiálem každá nit buď samostatně, nebo vzájemným zachycením smyček téže nitě, či nitě sousední vytváří steh [6].

➤ *Třída 300 – dvou a vícenitné vázané stehy*

Je vytvořený strojově vzájemným provázáním obou skupin nití, jednou jehelní vrchní nití (A) s jednou spodní nití (B). Při tvorbě stehu prochází smyčka první nitě (A) šitým materiálem z jehelní strany, v jejímž středu se prováže s druhou nití (B). Nit (A) je tahána zpět tak, že se provázání dostává do středu mezi povrchy sešívajícího materiálu. Steh provazuje ústrojí zachycení smyčky a to je člunek nebo chapač. (Obrázek 3) [6].



a) dvounitný vázaný steh, druh stehu 301

Obrázek 3: Dvounitný vázaný steh

➤ *Třída 400 – dvou a vícenitné řetízkové stehy*

Je vytvořený strojově jednou, nebo více jehelními vrchními nitěmi s jednou spodní nití smyčkovače. Smyčka jehelní nitě je po projití šitým materiálem provázána na spodní straně smyčkou spodní nitě ze smyčkovače, tímto se na spodní straně šitého materiálu vytvoří dvojité provázaný řetízek [6].

➤ *Třída 500 - obnitkovací stehy*

Je vytvořený strojově. Patří mezi řetízkové stehy. Je charakteristický tím, že alespoň jedna ze skupiny nití je vedena kolem okraje šitého materiálu. Její smyčka se zajišťuje buď předchozí smyčkou téže nitě (jednonitný obnitkovací steh), nebo smyčkou protější nitě (vícenitný - dvounitný obnitkovací steh), třínitý, čtyřnitý [6].

➤ *Třída 600 - krycí stehy*

Je vytvořený strojově na dvoujehlových a vícejehlových strojích. Patří mezi vícenitné řetízkové stehy. Složený ze tří skupin nití. Na lící i rubové straně je vedena krycí (oboustranně krycí) nit [6].

➤ *Třída 700 – jednonitné vázané stehy*

Je vytvořený strojově jednou nekonečnou jehelní nití. Strukturou totožný se stehem třídy 300 (druh stehu třídy 301) [6].

➤ *Třída 800 – kombinované(zajišťovací) stehy*

Je vytvořený strojově. Vzniká kombinací stehů třídy 300 a 400 se stehy třídy 500 popřípadě 600. Tím vzniká „zajišťovací steh“ 4, 5, 6 a 8 - nitný [6].

1.2.3. Vlastnosti šicích nití

Šicí nit tvoří důležitou součást oděvního výrobku. Závisí na ní kvalita švu a tím i užitná a estetická hodnota oděvu. Z hlediska použitelnosti musí šicí nit splňovat:

- užitnou hodnotu švu s ohledem na použitý typ tkaniny a oděvního výrobku
- musí mít určité šicí vlastnosti, (způsobila k technologickému zpracování) [4].

Z hlediska užitné hodnoty oděvních výrobků a z hlediska šicích schopností jsou požadovány tyto vlastnosti šicích nití:

1. *Pevnost šicí nitě* – aby šicí nit vydržela námahu během požadované doby, musí být dostatečně pevný šev. Z hlediska šicích vlastností musí mít šicí nit takovou pevnost, která přesahuje zatížení, které na ni při šití působí. Pevnost švu = pevnost tkaniny, lze stanovit pevnost šicí nitě podle vzorce (1) [4]:

$$P_n = - \frac{P_t \cdot P}{2D \cdot K_o \cdot K_r \cdot K_s \cdot K_{\xi}} \quad (1)$$

P_n – pevnost šicí nitě

P_t – pevnost tkaniny (= pevnost švu)

P – délka stehu (posuv)

D – délka švu

K_o – koeficient opotřebení nitě při šití (pevnost horní šicí nitě se snižuje obvykle o 15 – 30 %)

K_r – koeficient snížení pevnosti šicí nitě ve smyčce (závisí na druhu vláken, u bavlněných šicích nití se toto snížení pohybuje pro jednu nit kolem 15%)

K_s – koeficient druhu stehu

K_{ξ} – koeficient druhu švu [4]

2. *Nestejnoměrnost v pevnosti šicí nitě* – pevnost nitě je udávána jako střední hodnota z většího počtu měření. Šicí nit o dobré pevnosti může vykazovat časté přetrhy při šití na šicím stroji, případně i přetrh švu při nošení, má – li v některých úsecích nižší hodnotu a je-li nestejnoměrná [4].

3. *Tažnost* – v procesu šití u šicích nití odolnost proti protažení při zatížení a návrat do původního stavu. Tvarová paměť syntetických nití se projevuje i za delší čas, i za několik dnů po ušití zkrácením nitě ve švu. Bylo by nejpříznivější, aby se šicí nit vrátila po protažení do původní polohy okamžitě [4].

4. *Odolnost v oděru* – je u šicích nití důležitá při šití. Šicí nit během šití na stroji prochází různými částmi stehotvorného mechanismu. Je podrobována trojímu druhu namáhání: ohybu, tahu a tření. Toto namáhání způsobuje ztrátu pevnosti oděrem, který je tím větší, čím vyšší jsou jednotlivé složky namáhání. Oděr v jehle za předpokladu správného funkčního tvaru jehly může být způsobený tvarem ouška jehly, nebo poměrem tloušťky nitě k hloubce dlouhé drážky. Je-li nit tlustší než hloubka drážky, nit přechází přes okraj a přesahuje rozměry jehly [4].

Při průpichu šitého materiálu se nit svou nekrytou částí o materiál odírá. Oděr je úměrný výšce, o kterou nit přesahuje drážku, ostrosti materiálu, tloušťce šité vrstvy a počtu průchodů nitě jehlou. Dynamické namáhání nitě při šití a oděr nití mají vliv na přetrhovost, na produktivitu práce, a tím i na pevnost ušitého švu, následně i na kvalitu oděvu [4].

1.2.4. Spotřeba nití

Většina druhů stehů tvoří charakteristické obrazce, z nichž se snadno dá odvodit spotřeba nití na určitou délku šití a určení spotřeby nitě pro vázaný steh [12].

➤ Metoda přibližného výpočtu: vzorec (2), (Obrázek 4) [12]:

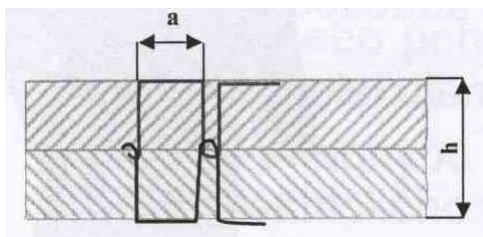
$$D = (a + h) \cdot n \quad [\text{mm}] \quad (2)$$

D – délka nitě na 10 mm [mm]

a – délka stehu [mm]

h – tloušťka materiálu [mm]

n – počet stehů na 10 mm



a – délka stehu [mm], h – tloušťka materiálu [mm], [12]

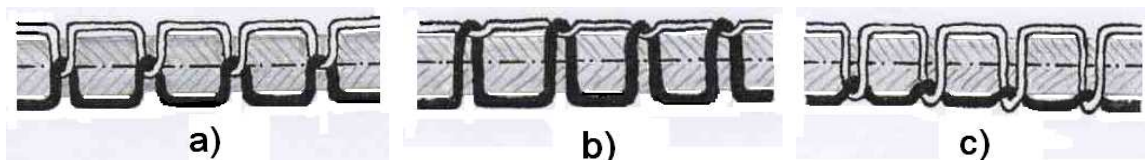
Obrázek 4: Spotřeba nitě pro vázaný steh

- Metodou přímého změření spotřeby nití

Změřením délky nitě na 10 cm délky švu [12].

1.2.5. Napínání vrchní a spodní nitě

Napínání vrchní nitě – při pohybu nitěové páky do dolní úvrati se nit uvolňuje a nastává nebezpečí tvorby kliček. Následek může být nesprávné tvoření stehu a přetrh nitě. Vrchní nit se musí ve vhodném okamžiku brzdít a napínat. Napínací ústrojí brzdí vrchní nit tak, aby odpor vzniklý při odvíjení vrchní nitě byl větší než odpor vyvolaný odváděním spodní nitě z pouzdra cívky a třením nitě v šitém materiálu [4].



a) správné provázání, b) příliš velké napětí vrchní nitě, c) příliš malé napětí vrchní nitě, [4]

Obrázek 5: Vliv napětí nitě na tvorbu stehu

Tím se dosáhne správného provázání a utažení stehu (Obrázek 5).

Napínací ústrojí se rozděluje podle funkce: na hlavní napínání a předpětí.

Změny napětí vrchní nitě se dosahuje změnou třecí síly. U *diskového napínacího ústrojí*, je změna odporu při pohybu horní nitě dána změnou velikosti přitlačné síly mezi napínacími disky. Hodnota síly se řídí předpětím přitlačné pružiny pomocí seřizovací matice [4].

Napínání spodní nitě – u šicích strojů se stehem vázaným navazuje napínací ústrojí spodní nitě přímo na ústrojí zachycení smyčky. *Pérové napínací ústrojí* spodní nitě je umístěné na cívkovém pouzdru chapače.

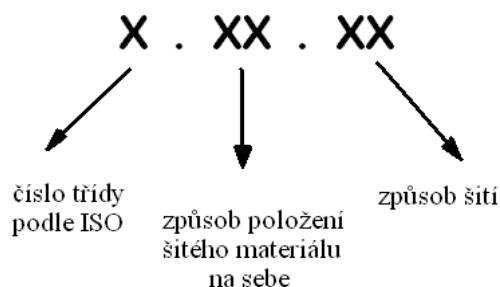
Napětí nitě se seřizuje utahováním a uvolňováním šroubku brzdící pružiny. Směr odvíjení spodní nitě v cívce, musí být v protisměru k vedení nitě v zářezu na cívkovém pouzdru chapače. Tímto je udržováno určité předpětí a zabraňuje se tak samovolnému odvíjení spodní nitě z cívky. U stehu řetízkového (bez ohledu na třídu), je napínání spodní nitě obdobné jako napínání horní nitě [4].

1.3. ŠVY - definice pojmů

Šev - místo spojení dvou a více dílů, vrstev materiálů (stejných, odlišných), pomocí různé technologie, (šitím, lepením, svařováním). Za pomoci švu je z plošného materiálu vytvořený trojrozměrný útvar. Liší se položením spojovaných materiálů (nastavení plochy, spojení kraje s plochou), při zpracování oděvní součásti při montáži výrobku. Působí jako zdobící prvek [1].

1.3.1. Třídy švů podle ISO 4916

Pro technologické použití existuje řada druhů švů. Jednotlivé švy se dělí podle normy ISO 4916 do 8 tříd. Třídy se od sebe liší položením spojovaného materiálu při zpracování oděvního materiálu. Švy mohou být zhotoveny v jedné a více operacích. Označení jednotlivých tříd podle normy ISO 4916 spočívá v kombinaci pěti čísel (Obrázek 6) [9]. Toto pětimístné číslo určuje šev do dané třídy podle způsobu prošití, použití švu a položení materiálu [9], [18].



Obrázek 6: Příklad označení třídy švu podle normy ISO 4916

➤ *Hřbetové švy (třída 1.00.00)*

Dva nebo několik dílů oděvních materiálů položených v okraji na sebe, spojeny jednou nebo několika řadami stehů téhož nebo odlišného druhu. Rozeznáváme několik druhů hřbetových švů (Obrázek 7) [1]:

- *Jednoduchý hřbetový šev*

Nejvíce používaný. Šev nejjednodušší k vypracování. Vzniká spojením dvou lícem na sebe položených dílů. Šev se rozžehlí, okraje dílů se začištějí proti vytřepení obnitkovacím stehem.

- *Dvojitý podehnutý hřbetový šev*

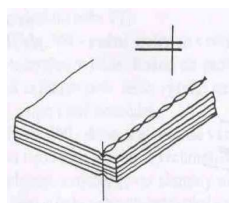
Zhotovuje se ve dvou operacích. Nejprve se součásti, popřípadě díly, spojují po rubu jednoduchým hřbenovým švem, pak se šev podehne a spojuje podél předšitého okraje.

- *Jednoduchý podehnutý hřbetový šev*

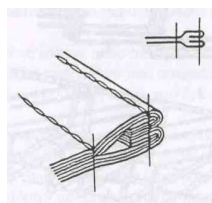
Spojením dvou oděvních materiálů složených na sebe podél kraje tak, že vrchní materiál se podehne přes spodní.

- *Jednoduchý nadehnutý hřbetový šev*

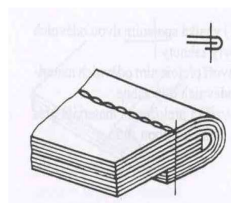
Spojením dvou materiálů složených v kraji a spodní materiál se nadehne přes vrchní [9].



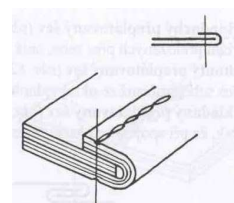
a) Jednoduchý hřbetový šev, označení třídy švu 1.01.01



b) Dvojitý podehnutý hřbetový šev



c) Jednoduchý podehnutý hřbetový šev



d) Jednoduchý nadehnutý hřbetový šev

Obrázek 7: Hřbetové švy

➤ *Přeplátované švy (třída 2.00.00)*

Dvě nebo více vrstev materiálu položené přes sebe a spojí se jednou nebo několika řadami stehů, které se vedou v místě překrytí šitých materiálů. Spojení lze provést rovněž lepením nebo svařováním [1]:

- *Jednoduchý přeplátovaný šev*

K nadšívání a sešívání míst v oděvu přeložených přes sebe (aniž by byl okraj zahnutý), kde se šev nemá poznačovat, ale přitom je zakrytý.

- *Zahnutý přeplátovaný šev*

Přeložením oděvních materiálů přes sebe, nebo okraj jednoho z oděvních dílů se ohne.

- *Zakládáný přeplátovaný šev*

Přeložením materiálu přes sebe, při spojení se kraje materiálu zahnou z obozu stran [9].

➤ *Lemovací švy (třída 3.00.00)*

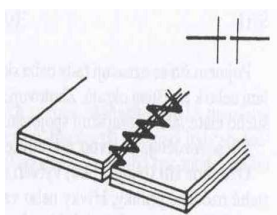
Jsou charakteristické tím, že se kraj jedné nebo několika vrstev šitého materiálu olemují proužkem stejného nebo jiného materiálu. Upravené kraje se spojují jednou nebo několika řadami stehů. Do této skupiny švů patří [1]:

- *Lemovací šev*
- *Obrubovací šev (zahnutý)*
- *Obnitkovací steh*

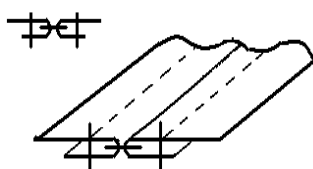
➤ *Dotykové švy (třída 4.00.00)*

Jsou taková spojení oděvních materiálů, při nichž leží šité díly vedle sebe, nebo se různě podkládají a okraje se spojí řadami plošných stehů (Obrázek 8) [1]:

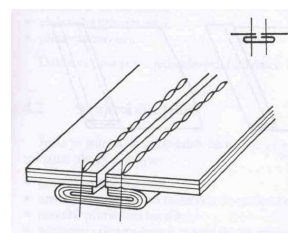
- *Dotykové švy vytvořené v jedné operaci speciálním strojem s klikatým stehem.*
- *Dotykový šev podložený proužkem* spojované díly se podloží proužkem a prošijí podél okrajů [9].



a) Dotykový šev



a) Dotykový šev ,
označení třídy švu 4.03.03



c) Dotykový šev podložený
proužkem

Obrázek 8: Dotykové švy

➤ *Ozdobné švy (třída 5.00.00)*

Ozdobné šití vytváří na šitém materiálu různým položením stehů ozdobné přímky, vzory nebo křivky. Některé způsoby ozdobného šití umožňují vsívání ozdobných šňůrek a vytváření ozdobných efektů různým vložením šicího materiálu [1].

➤ *Obrubovací švy (třída 6.00.00)*

Obrubovací šev je zahnutý nebo podehnutý. Okraj šitého oděvního materiálu je zajištěný prošitím, svařováním, lepením a pod [1].

➤ *Začišťovací švy (třída 7.00.00)*

U těchto švů jsou řádka nebo řádky stehů vytvořené u okraje nebo přes okraj dvou a více vrstev šitého materiálu. Okraji může být zahnutý a spojený další řadou stehů s jiným materiálem, podehnutý nebo začištěný jiným pomocným začišťovacím materiálem [9].

➤ *Zajišťovací švy (třída 8.00.00)*

V této třídě jsou švy tvořeny jednou nebo více vrstvami materiálu, prošité řadou nebo několika řadami stehů. Obě strany spojované textilie jsou zahnuty tak, aby začistily své okraje navzájem [9].

1.3.2. Vlastnosti švů

Podle převažujícího požadavku u konkrétního švu, vystupují do popředí požadavky na funkční nebo estetické vlastnosti švu. Z funkčních měřitelných vlastností (posuv nití ve švu, odolnost proti vytržení, odolnost v oděru, srážlivost, pevnost a pružnost švu, stálosti ve švu, splývavost, tuhost a další) to jsou [4]:

➤ *Pevnost švu*

a) *podélná pevnost švu* – je závislá na tažnosti řádku nebo řádku stehů, jimž je steh vytvořený.

Jestliže je řádek stehů méně tažný než šitý materiál, prasknou nitě při podélném tahu dříve než materiál, i kdyby byl sebepevnější (pleteniny, strečové tkaniny).

Podélná pevnost švu (tažnost řádku stehů), je závislá na tažnosti šicí nitě a druhu stehu (syntetické šicí nitě jsou tažnější než šicí nitě z přírodních vláken). Řetízkové stehy – jednonitné, dvounitné jsou tažnější než stehy vázané u kterých je možné zvětšit tažnost zkrácením délky stehu [4].

b) *příčná pevnost švu* – má být alespoň 80 % pevnosti sešívaneho materiálu. Je závislá na typu švu, pevnosti šicí nitě a délce stehu. *Přepletované švy* mají dostatečnou příčnou pevnost. Pevnost o 75 % až 100 % vyšší než jednoduchý hřbetový šev (ušitý za stejných podmínek, stejné nitě, druh stehu, délka stehu). *U jednoduchého hřbetového švu* závisí na: pevnosti nitě, koeficientu opotřebení nitě při šití a pevnosti nitě ve smyčce, délce švu a posuvu (délce stehu). *U lemovacích a dotykových švů* není třeba pevnost sledovat.

➤ *Odolnost švu proti vytržení (vysunutí)* – vlastnost je závislá na soudržnosti vazných bodů ve tkanině a na typu vazby [4].

➤ *Odolnost švu proti opotřebení* – ve švu se opotřebovává jak šitý materiál, tak šicí nit. Volbou nevhodného tlustého švu, dochází k většímu oděru materiálu ve švu, než v okolních místech. Šicí nit na povrchu materiálu je nadměrně opotřebována oděrem. Ke snížení pevnosti dochází také účinkem potu, povětrnostních vlivů, chemického čištění, praní [4].

1.3.3. Kvalita zhotoveného švu

Šev jako zdobící a módní prvek musí splňovat estetické vlastnosti, tedy vzhled zhotoveného švu, (křivý, nedošitý, zdvojený, nepravidelný, přetržený), stopy po párání, vytržení švu a ostatní vzhledové vady, které jsou hodnoceny vizuálně. Vhodnými parametry v šicím procesu, můžeme ovlivnit tvorbu a kvalitu hotového švu [4].

Na konečný efekt má vliv:

➤ *návrhář* – volba druhu použitého stehu, tvaru a umístění švu, barevné sladění se zvoleným materiálem

- šitý materiál – vazba, pevnost, tažnost, tloušťka, předchozí úpravy (vybarvení, povrchová úprava)
- šicí materiál – šicí schopnost, složení, struktura, povrch, jemnost, druh nitě

➤ *provádějící pracovník (šička)* – čistota zpracování švu, správné vytvoření švu, rovnost švu, zručnost

➤ *typ jehly*

➤ *technik* – správným seřízením stejnoměrného napětí šicí nitě (vazby stehu), hustota stehu, druh podávání

➤ *konstruktér (výrobce stroje)* – rovnost kladení stehu při různých obrátkách stroje [4].

1.3.4. Technická kontrola výroby (zhotoveného švu)

Technická kontrola výroby patří do oblasti *řízení jakosti výroby* do které patří samotná *jakost výrobku* [13].

➤ *Jakost výrobku* - zahrnuje všechny charakteristiky, které musí výrobek obsahovat, má-li být využíván pro splnění funkce kterou očekává zákazník, (kupuje užitnou hodnotu, užitečné vlastnosti). O jakosti rozhoduje *technická příprava výroby*, *zajištění vstupů*, zvolený *výrobní postup* a *výrobní proces*. Řízení jakosti je součástí řízení podniku, každý útvar odpovídá za zajištění jakosti výrobku - kompletní pojetí řízení jakosti – TQM (*Total Quality Management*):

- kontroloři - pracovníci (odborné útvary) - provádí kontrolu kvality materiálů, polotovarů, technologických postupů, hotových výrobků, včetně funkčního odzkoušení [13].

➤ *Řízení jakosti v nákupu* – nákup jakostního materiálu (kontrola jakosti):

- výběr dodavatelů (jakost, množství, termíny, cena), kontroly jakosti
- přejímání, kontrola termínů a kontrola udržování dostatečných zásob [13]

➤ *Řízení jakosti v technické přípravě výroby*:

- technické informace (technické normy, jakosti, výrobní technologie)
- plánování, dokumentace pro odběratele, organizace výroby, normy [13]

➤ *Řízení jakosti ve výrobě*:

- záběh (kontrola vstupů, výrobní a výstupní kontrola, hodnocení a analýza příčin kvality), běžná výroba (výcvik pracovníků, kontrola mezi operacemi)
- skladování a doprava, balení expedice [13]

➤ *Technická kontrola výroby (ve výrobní etapě)*: hodnocení pomocí technické normalizace - *technických norem* s činností v určitém oboru. Může mít formu: *dokumentu* (požadavky, které je nutno splnit). *Základní jednotky*, *nebo fyzikální konstanty*. Nebo *předmět* k porovnání (referenční vzorek, etalon) [13].

- vstupní kontrola - provádí se stoprocentně nebo statisticky. Vizuálně:

kvantitativně (počet kusů, balíků v dodávce), kvalitativně (počet vad, vybarvenost, šířka, okraje). Laboratorně, podle ČSN: stálobarevnost, zesílené nitě, díry, žmolkovitost, nános pojiva u vložkových materiálů, pevnost, tažnost, pružnost).

O kontrolách a zkouškách se vedou záznamy [13].

▪ mezioperační (výrobní) kontrola – sleduje kvalitu zpracovávaného materiálu v průběhu výrobního procesu od výstřihu až po dokončovací proces, (součástí výrobního procesu). Může být umístěna přímo za výrobním strojem a kontroluje každý rozpracovaný výrobek po provedené operaci (100% kontrola), nekvalita ovlivní kvalitu hotového výrobku. Kontroly: *stacionární* - všech výrobků po zhotovení určité operace, *nepravidelná (pohyblivá)* - na každém pracovišti, stanovený počet kusů za určitý čas, *kombinovaná* – část výroby je kontrolována komplexně, část namátkově, *namátková* – nemá pevný časový řád. Kontrola podle metody *matematické* statistiky - podle jakosti kontrolovaného vzorku se posuzuje jakost celého souboru výrobků (sériová výroba).

V mezioperační (výrobní) kontrole se podle fází výrobního procesu kontroluje:

- v oddělovacím procesu – při nakládání, oddělování a označování pro spojovací proces (kontrola velikosti, množství, značky)
- **ve spojovacím procesu** – návaznost vzoru, rovnost švů a stehu, délka stehu, (namátkové laboratorní zkoušky – pevnost ve švu, posuv nití, pevnost spoje, je –li podlepený)
- v tepelně tvarovacím procesu – technologické parametry (teplota, tlak, doba)
- v dokončovacím procesu (dočištění, doželení, kompletace) [13].

▪ výstupní kontrola – hotových výrobků (hodnocena celková kvalita, vypracování, vzhled, rozměry, návaznost vzoru, kontrola je 100%, (dobrý – splňuje požadované vlastnosti, vadný – vady opravitelé / neopravitelné, zmetek – nelze opravit, zmetek). Výrobky jsou zařazeny do *jakostních tříd* (1. a 2.jakostní třída) [13].

1.4. STROJOVÁ ŠICÍ JEHLA

Pro určitý druh šitého materiálu (tloušťka, hustota) je nutné použít jehlu vhodného typu se správným průměrem těla. Podle tloušťky jehly se volí číslo šicího materiálu. Je třeba zvolit nit takového čísla, aby byla v dlouhé drážce dostatečně ukryta a nebránila průchodu šicím materiálem. Platí zde pravidlo: tlustý šitý materiál vyžaduje tlustou jehlu. Šicí materiál má ouškem jehly volně klouzat, ale nesmí ležet v oušku příliš volně [4].

U šicího stroje je jehla jednou ze základních částí pro vytvoření stehu. Její základní úkoly jsou tyto:

- propíchně šitý materiál, pomáhá při tvorbě smyčky
- umožní vsunutí šicího materiálu do propíchnutého otvoru (průpichu)
- poskytne ochranu šicímu materiálu při zpětném protahování propíchnutým otvorem při tvoření stehu [1].

Podmínkou správné funkce šicího stroje, je vytvoření nezávadného stehu jakéhokoliv druhu. Vhodná volba strojové šicí jehly a jí odpovídající šicí materiál vyhovující danému šitému materiálu. Požadavky na strojovou šicí jehlu při maximálním výkonu šicího stroje:

- správná tvorba smyček
- maximální pevnost provázání stehu ve všech jeho vazných bodech
- stejnoměrnost napětí stehu, vytvoření jakostního obrazu stehu
- odolnost proti tepelným vlivům způsobeným třením o šicí a šitý materiál
- maximální odvod tepla vzniklého třením
- optimální pružnost při zpracování šitých materiálů o nestejně tloušťce
- nerušený průchod šitého materiálu jehlou, jakož i průchod šitým materiálem [6].

Požadavky na strojovou šicí jehlu při maximálním výkonu šicího stroje musí zajistit odolnost proti:

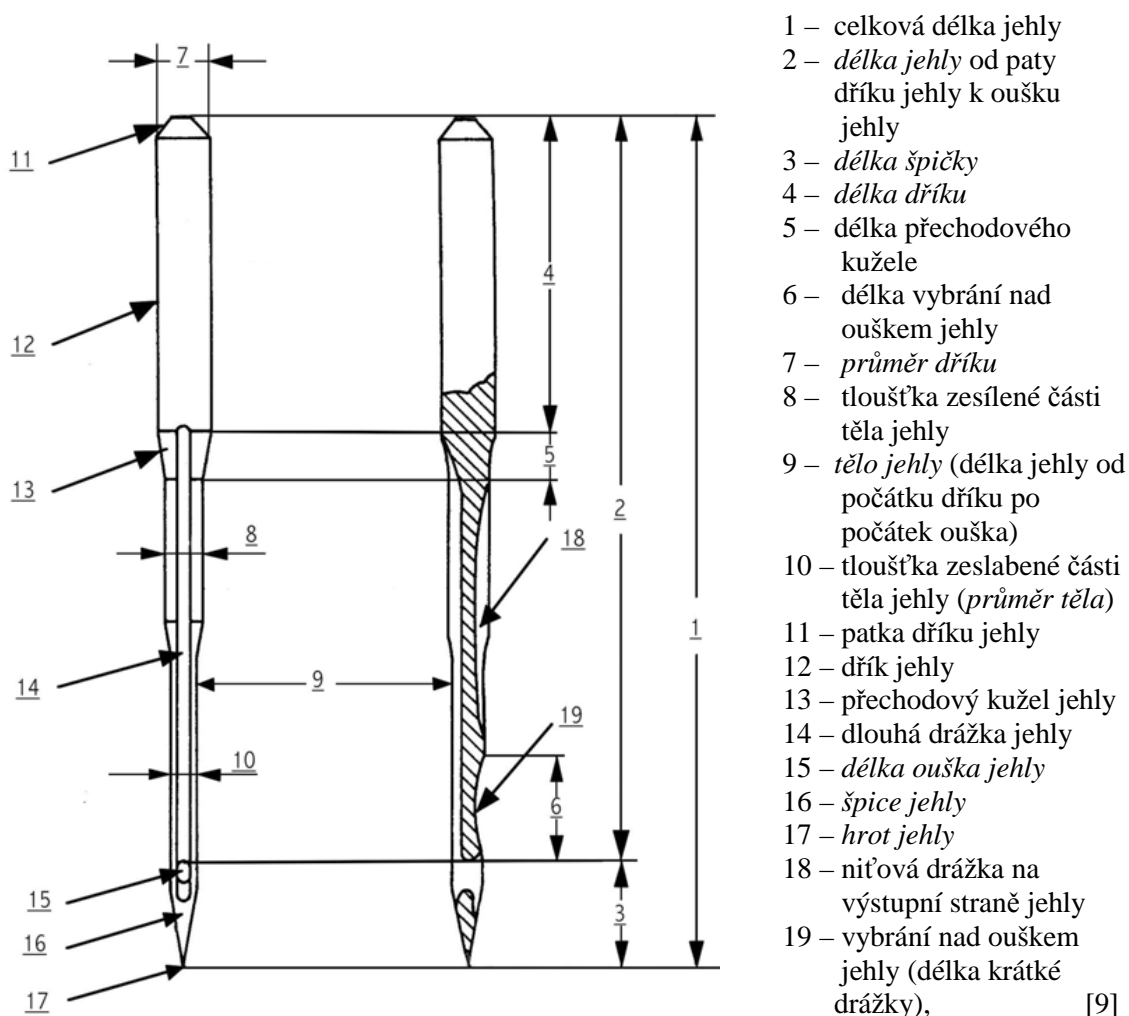
- krátkodobému rázovému namáhání
- kroucení působením jehly a ústrojí pro vytvoření smyčky
- otěru při průchodu funkčními ústrojími stroje [6].

Požadavky na šicí materiál:

- dostatečnou tuhost, aby bylo možné vytvořit smyčku
- dostatečnou tažnost, a to i po mnoha rázových namáháních
- dobrý stav povrchu, který co nejpříznivěji ovlivňuje tření
- stejné vlastnosti jako má šitý materiál
- příznivý tepelný vliv mezi povrchem jehly a šitým materiálem v místě vzájemného styku [6].

1.4.1. Základní části strojové šicí jehly

Základními částmi strojové šicí jehly (Obrázek 9) [9] jsou *dřík* a *tělo*.



Obrázek 9: Konstrukce rovné strojové šicí jehly

Dřík je horní tlustší část jehly, kterou je jehla upínána do jehelníku nebo jehelní tyče. Dřík je zakončený *patkou*.

Při správném upnutí dosáhne horní ploška jehly na dosedací plochu jehelníku nebo jehelní tyče. Dřík zachycuje namáhání jehly při šití. Na jeho válcové části jsou vyryty rozměry nebo označení jehly [1].

Kuželem dříku přechází dřík v *tělo jehly*, které je válcovitého tvaru, většinou s podstatně menším průměrem než je dřík. Je přizpůsobeno k propíchnutí šitého díla a vytvoření smyčky jehelní nitě. Tělo jehly je zakončeno *špičkou*, na níž je vytvořeno ouško s vybráním a *hrot*. Ouško nese nit při šití, hrot propichuje šitý materiál. Délka jehly se měří od paty dříku jehly, až po horní okraj ouška jehly [1].

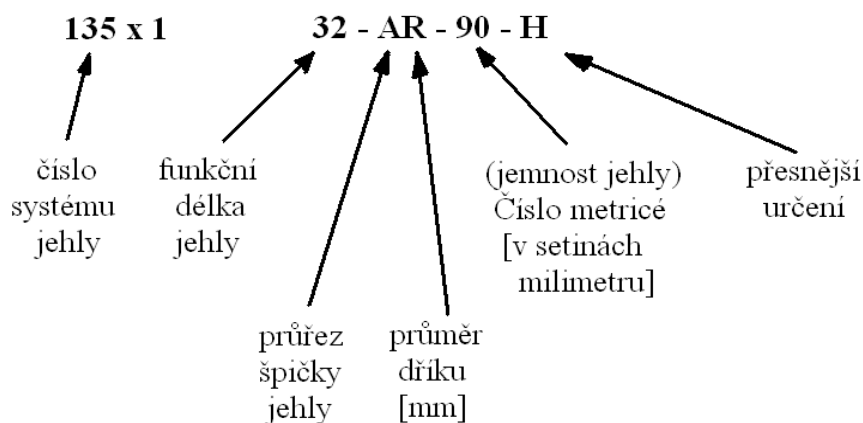
1.4.2. Geometrie strojové šicí jehly

Posuzují se tyto dvě skupiny:

- *dřík – tělo jehly* (délka jehly od počátku dříku po počátek ouška), *délka dříku*, *průměr dříku*, tloušťka zeslabené části těla jehly (*průměr těla*).
- *špička – (ouško jehly) délka špičky, délka ouška jehly*, vybrání nad ouškem jehly (délka krátké drážky). Údaje jsou měřitelné na každé strojové šicí jehle ve srovnávacích tabulkách. Vedle dalšího označení základního tvaru jehly jsou značené převážně *písmeny* [1].

1.4.2.1. Označení strojové šicí jehly

Různé druhy šicích strojů, (podle účelu, použití), vyžadují široký sortiment jehel lišící se svojí konstrukcí. Každá jehla je k šití na průmyslovém plochém šicím stroji s vázaným stehem charakterizována číselným a písmenným označením (Obrázek 10) [1].



Obrázek 10: Příklad označení strojové šicí jehly

1.4.2.2. Systém strojové šicí jehly

Systémové označení neobsahuje žádné konkrétní údaje o rozměrech nebo tvarech strojové šicí jehly. Všichni světoví výrobci mají své vlastní systémy (svoje řady, odstupňované v tzv. *systémy*) označení strojové šicí jehly a sjednocení je proto těžko možné. Např.: Singer 135 x 5, NĚMECKÝ 134, JAPONSKY DA x 5. Jiné například 134 – 35. *Systém* jehly v sobě zahrnuje *průměr dříku* (číselné vyjádření příslušné tloušťky jehly) a *funkční délku* (od paty dříku jehly, až po horní okraj ouška jehly) [9].

1.4.2.3. Průřez špičky jehly

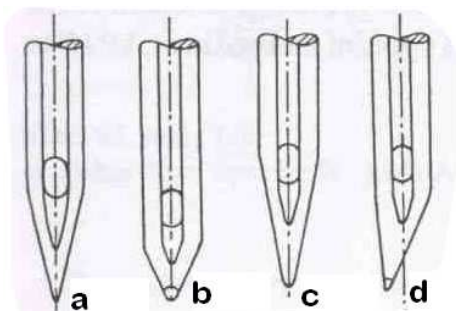
Označení průřezu špičky jehly vzhledem ke stvolu jehly se uvádí v tabulce. Tvar ostrého hrotu špičky jehly má vliv na mechanické poškození jednotlivých vláken šitého materiálu při vpichu jehly do textilie (Obrázek 11) [1].

Používají se čtyři typy tvarů špiček pro šití materiálů:

- *kuželovitá špička* – pro běžné šicí operace
- *tupá špička* – při operacích kde otvor je již přepíchnutý, z

pevnostních důvodů, na přišívání prvků

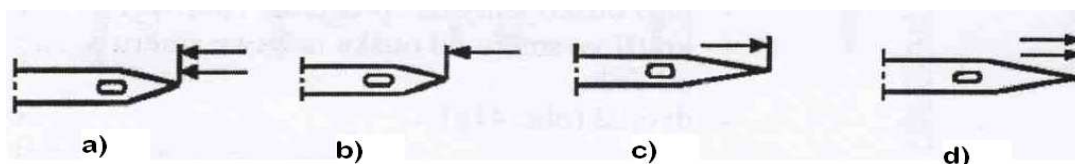
- *kulová špička* – zabráňuje poškození jednotlivých textilních vláken řídce tkaných
- *excentrická špička* – k vytváření skrytých švů [1].



a) kuželovitá špička, b) tupá špička, c) kulová špička, d) excentrická špička, [1]

Obrázek 11: Tvar špičky jehly

Délka špičky (Obrázek 12) – je vzdálenost od horního okraje ouška jehly ke hrotu jehly (konci špičky), předepsaná výrobcem a tvoří součást čísla jehly. Normální délka špičky je 1/10 celkové délky jehly. Je-li délka špičky jiná, je označena: *R* - špička mimořádně dlouhá, *S* - špička mimořádně krátká [9].



a) špička velmi krátká, b) špička krátká, c) špička středně dlouhá, d) špička dlouhá, [9]

Obrázek 12: Délky špicí jehly

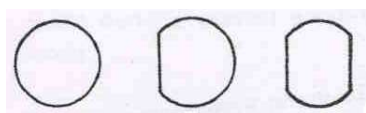
1.4.2.4. Průměr dříku strojové šicí jehly

Označení průměru dříku jehly, silná válcová část těla jehly, v [mm]. Dříky jsou různě tvarovány a upraveny (Obrázek 13) podle způsobu uchycení do držáku, jehelníku nebo jehelní tyče a s nímž koná vratný přímočarý pohyb, který je nutný k propíchnutí díla a vytvoření smyčky. Průměr dříku dává větší stabilitu s ohledem na samotné namáhání jehly na vzpěr a ohyb při šití. Provedení dříku – se hodnotí při pohledu na jehlu proti špičce, přičemž dlouhá drážka je nahoře. Označuje se písmeny:

A – ploška na levé straně dříku, *B* – ploška na pravé straně dříku, *C* – ploška na dolní straně dříku, *D* – ploška na horní straně dříku, *F* – jiné provedení dříku [1].

Dříky jsou schopné snížit namáhání jehly při šití. Vyrábí se velmi krátké, krátké, středně dlouhé a dlouhé. Dříky charakterizují dva rozměry:

- *průměr dříku* – k průměru těla jehly je větší nebo shodný s průměrem těla jehly
- *délka dříku* – je přizpůsobena podle upínací délky v držáku, jehelníku a jehelní tyči [9].



a) b) c)

a) kruhový průřez dříku, b) opatřený jednou ploškou, c) opatřený dvěma ploškami, [4]

Obrázek 13: Průřez dříku jehly

1.4.2.5. Jemnost strojové šicí jehly

Při zpracování tkanin, pletenin, kůží se průpichem strojové šicí jehly narušuje mechanicky struktura těchto povrchů oděvních materiálů. Proto je rozhodující správná volba **průměru(těla) jehly** (tj. tloušťka, zeslabené části těla jehly) = **jemnost** jehly.

Bylo zavedeno jednotné číslování takzvané Číslo metrické [Čm], (německy Nm). Průměr jehly se označuje v setinách milimetrů při zaokrouhlení na 5 až 10 setin. Číselné označení vyjadřující průměr jehly, (měřeno ve středu těla jehly), dostaneme vynásobením stem. Příslušné číslo značí výrobce na dřík jehly [9].

- pro tenké jemné materiály, typu punčochové zboží – 50 Čm
- pro tenké materiály textil a kůže – 60, 70, 80 Čm
- pro středně silné materiály textil a kůže – 90, **100**, 110, 120 Čm

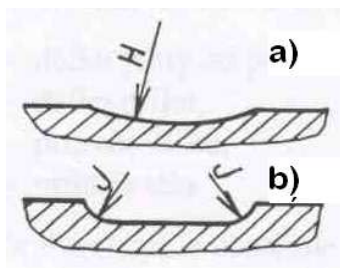
- pro silné materiály textil a kůže – 130, 140, 160, 170, 180 Čm
- pro opravdu silné materiály textil a kůže – 200, 230, 250, 300 až 400 Čm, [8].

Další způsob číslování jemnosti je podle firmy Singer – toto značení je pomocí číselné řady (8,10,12,14,16,...), přičemž označení 12 odpovídá číslu metrickému 80 ($14 = \text{Nm} / \text{Čm } 90$, $16 = \text{Nm} / \text{Čm } 100$) [9].

1.4.2.6. Další značení tvaru strojové šicí jehly

- *Tvar vybrání nad ouškem jehly* (Obrázek 14) – je ve dvojím provedení:

H - rádiusové vybrání, J - lodičkové vybrání, G - jiné (zvláštní) vybrání [1].



a) H – rádiusové vybrání, J – lodičkové vybrání, [1]

Obrázek 14: Tvary vybrání nad ouškem jehly

➤ *Provedení drážek v těle jehly* - je takové jaké se uvádí v popisu jehly (jedna drážka dlouhá, druhá krátká). Tvar drážky při pohledu od dřívku jehly se značí: K – spirálový konec drážky pravý, L – spirálový konec drážky levý, M - obě drážky dlouhé, N – obě drážky dlouhé, jedna přerušená, P - drážka ve stvolu spirálově stočená. Obecně jehly s jednou dlouhou drážkou se používají při vytváření vázaných stehů a jehly se dvěma drážkami při vytváření řetízkových a obnitkovacích stehů [1].

➤ *Speciální provedení* – jehly je určeno pro šití za ztížených podmínek: pro šití vyššími pracovními rychlostmi, pro materiály z chemických vláken, se zvýšenou pevností a tuhostí, pro šití povrstvených materiálů apod.

Provedení jehly se označují takto: Y – zeslabení jehly nad ouškem, Fe – zesílení těla jehly, Q – prodloužený kužel, Z – chladicí otvor pod ouškem boční drážky [1].

1.4.3. Namáhání strojové šicí jehly

Při šití je strojová šicí jehla namáhána *mechanickým* a následkem toho i *tepelným zatížením*. Velikost závisí na podmínkách šití, na šitém materiálu a jeho tloušťce (včetně počtu vrstev), druhu stehu, rychlosti šití apod. [6].

➤ *Mechanické zatížení :* a) ohyb

b) vzpěr

Ad. a) ohyb:

Toto zatížení se vyskytuje nahodile. Je-li jehla odváděná od směru kolmého vpichu pružností vlivem šitého materiálu nebo při přešívání tlustých, příčných švů [6].

Ad. b) vzpěr:

Se vyskytuje *při každém vpichu jehly do šitého materiálu*, protože délka strojové šicí jehly přesahuje nejméně 25 krát průměr jejího těla ($l_2 > 25 d_2$). V obecných podmínkách je kritická síla $F_{krit.exp}$ určována experimentálně a lze ji vyjádřit vztahem (3):

$$F_{krit.exp} = \frac{12EI}{5l_2} \quad (3)$$

E – modul pružnosti v tahu

I – moment setrvačnosti příčného průřezu

l_2 – délka jehly [6].

1.4.4. Součinitel smykového tření strojové šicí jehly

Síla potřebná k průpichu šitého materiálu F , a dráha kterou jehla vykoná při vytvoření jednoho stehu, je $2s$ a práce A vykonaná jehlou při průchodu šitým materiálem je (4) [6]

$$A = 2 Ts \quad (4)$$

kde T je třecí síla odpovídající tlakové síle F průpichu šitého materiálu, tedy (5)

$$T = f \cdot F \quad (5)$$

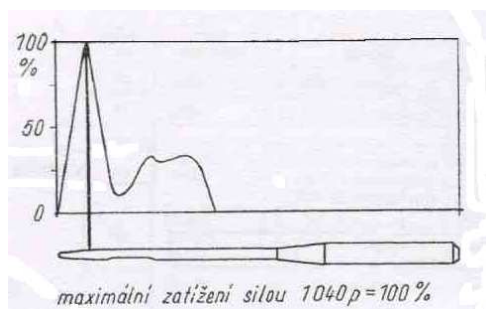
kde f je součinitel smykového tření za pohybu jehly.

Tyto vztahy (4) a (5) platí při šití materiálu, kdy propíchnutý otvor má vzhledem k pružnosti materiálu snahu se zacelit.

Při šití materiálu, kde průpichem zůstane nezacelitelný otvor, bude platit vztah (6) [6]:

$$A = Ts \quad (6)$$

Průběh tlaků působících na strojovou šicí jehlu po celé její délce lze vyjádřit grafem (Obrázek 15) [6]:



Obrázek 15: Průběh tlaků působících na strojovou šicí jehlu

Síla průpichu (odpor šitého předmětu), je největší přímo na oušku jehly. Nad krátkou drážkou nastává náhlý, lineární pokles odporu a znovu se zvětšuje na začátku těla jehly. Polovině těla jehly se stává odpor nulovým. Práce A se všechna promění v teplo, které ovlivňuje pracovní poměry na šicím stroji při šití a šitém materiálu. Algebraický součet dílčích prací A_i udává redukovanou práci A_{red} potřebnou k vytvoření jednoho stehu. Teplotu jehly v je možné vyjádřit jako funkci redukované práce A_{red} a počtu zdvihů jehly, který odpovídá otáčkám šicího stroje n , pak platí vztah (7) [6]:

$$v = f(A_{red}, n) \quad (7)$$

Uvažujeme i záporné složky práce A_i , které proměněny v teplo způsobují ochlazování. Tato analýza $|A_i|$ je obtížná vzhledem k nesnadné měřitelnosti [6].

Pro vytvoření jednoho stehu při spojování materiálu šitím, není uvedený případ, kdy původ je ve vzniku tepla třením a stal se tak jediným zdrojem výskytu tepla. Na tepelnou bilanci v procesu šití má také další vliv:

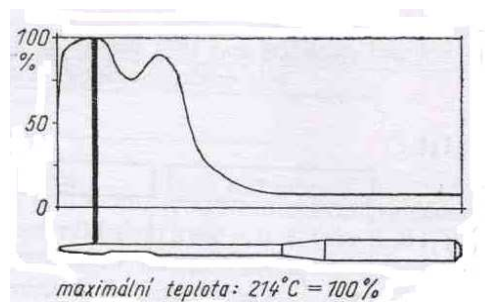
- prostředí a okolí, kde se proces šití uskutečňuje
- jednotlivá ústrojí šicího stroje mohou být ovlivněna obsluhou, údržbou

- technologie šití, (šicím a šitým materiálem), strukturou a zpracováním
- strojovou šicí jehlou
- člověk –obsluha- fyziologické podmínky [6].

V tepelné bilanci nejsou zachyceny účinky a působení média – vzduchu, statické elektřiny a podobně [6].

1.4.5. Zahřívání strojových šicích jehel

Sestavení dokonalé tepelné bilance při procesu šití v praxi je proměnlivé, podle podmínek, v nichž se proces šití uskutečňuje. Průběh teplot zjištěných experimentálně na strojové šicí jehle po celé její délce vyjadřuje graf (Obrázek 16) [6]:



Obrázek 16: Průběh teplot na strojové šicí jehle

Největší teplota (se zjištěním tlaku) je v oušku jehly. Teplota už dosahuje značné výše na hrotu jehly, (celá špička jehly tak podléhá značnému tepelnému namáhání). Mírný pokles nastává v místě středu krátké drážky a znovu nastává vzrůst na začátku těla jehly. Po celé délce těla jehly teploty klesají až na nevysokou konstantní hodnotu, kterou si drží po celé délce dířku [6].

Tyto poměry ohrožují kvalitu šití materiálů (šicích, šitých), jejichž bod měknutí (bod tání), je nižší než teplota vznikající na jehle. Materiály z vláken PAD – bod měknutí je 175 °C až 235 °C , (bod tání – 235 °C až 245 °C). Materiály z vláken PES – bod měknutí 235 °C až 245 °C , (bod tání 250 °C až 260 °C) [6].

Při šití na vysokootáčkovém stroji středně těžkých materiálů dosahuje teplota jehly v ohroženém místě (ouško jehly) kolem 250 °C při 3 000 ot/min, kolem 450 °C při 6 000 ot/min. I když jde o krátkodobé působení těchto teplot, účinky působí jak na jehlu, tak i na šicí a šitý materiál. Zejména pak na v okolí vytvořeného stehu [6].

1.4.6. Vzniklé teplo na strojové šicí jehle

Důsledkem vzniklého nadměrného tepla na strojovou šicí jehlu má za následek postupné natavování šicích i šitých materiálů vyrobených z chemických vláken. Nataveniny zalepují jehlu, dochází ke znehodnocení, destrukce všech korespondujících činitelů. *Šicí materiál* ztrácí mechanické vlastnosti a vznikají přetřhy. *Šitý materiál* má nezacelitelné otvory způsobené vpichy přehřáté jehly [6].

Nataveniny částeczek šicího a šitého materiálu se usazují v drážkách a v oušku jehly. Tím znemožňují průchod šicího materiálu a podporují zvýšeným třením další vzrůst teploty na jehle. Aby tyto výše uvedené závady nevznikly je nutno:

- snížit množství tepla vznikajícího na strojové šicí jehle.
- vzniklé teplo odvádět chlazením, nebo jinými způsoby [6].

1.4.6.1. Možnosti snižování množství tepla na strojové šicí jehle

Snižování množství tepla vznikajícího na jehle je možné dosáhnout:

- *Snížením počtu otáček šicího stroje* - možnost není reálná, lze využít pouze tehdy, budou-li ostatní způsoby nereálné [6].
- *Zmenšení třecí plochy vůči šitému materiálu* - jde o plochu dlouhé drážky, která je ovlivněna délkou jehly. Zkrácení délky funkční části jehly se vylučuje, vzhledem ke konstrukci jehly závislé na ústrojí jejího pohybu [6].
- *Snížením tlaku šitého materiálu na jehlu* - snížením tlaku závisí na druhu šitého materiálu, na tvaru, průřezu těla jehly. U tvarové úpravy se získají nejlepší výsledky zvětšením průřezu těla jehly (asi o 15 %). Opatření umožňuje při konstantním materiálu zvýšit rychlost šití. Zvětšení průřezu jehly je omezeno velikostí síly potřebné k průpichu pro vytvoření stehu a tím i švu [6].
- *Snížením součinitele tření mezi jehlou a šitým materiálem* - součinitel tření závisí jak na povrchu a druhu vláken šicího materiálu, tak i na povrchu a druhu vláken šitého materiálu. Je závislý také na povrchové úpravě jehly [6].
- *Podle druhu úpravy povrchu* strojových šicích jehel rozlišujeme jehly:
 - chromové – nejpožívanější druh povrchové úpravy, chrání jehlu před korozí, zvyšuje se povrchová tvrdost proti opotřebení, odolnost proti otěru, hladký povrch (proti ulpívání natavených částí syntetických šicích nití v oušku jehly) [6].

- niklové – nepodléhá korozi, zahřívá se po delší době, Při teplotách nad 250 C (při 4 000 ot/min) při šití nastává rozklad povrchové úpravy a stehové otvory jsou černě zabarveny (obroušený nikl). Pro jehly k domácím šicíím strojům a háčkové jehly, nevhodné pro syntetické šicí nitě [6].

- s chemickou úpravou – na povrch se nanáší chemická úprava (chráněná patentem), která má podle firemní literatury anti-adhezivní účinky (pro ulpívání natavených syntetických nití). Povrchová úprava Blukold (Schmetz), povrchová úprava KT (Groz-Beckert). Jehla s touto úpravou se při šití nezahřeje tak rychle jako pochromovaná jehla [9].

1.4.6.2. Odvod tepla chlazením strojové šicí jehly

Teplo vzniklé při šití je možné snížit chlazením strojové šicí jehly. Část tepelného toku je odváděna:

- jehlou, šitým materiálem, šicím materiálem, strojem a prostředím [6].

Pro sdílení tepla prouděním vyplývá, že zvýšení součinitele přestupu tepla mezi jehlou a okolním prostředím je možné zvýšením rychlosti proudění vzduchu, který jehlu obklopuje. Na této myšlence je založeno několik chladících systémů. Patenty:

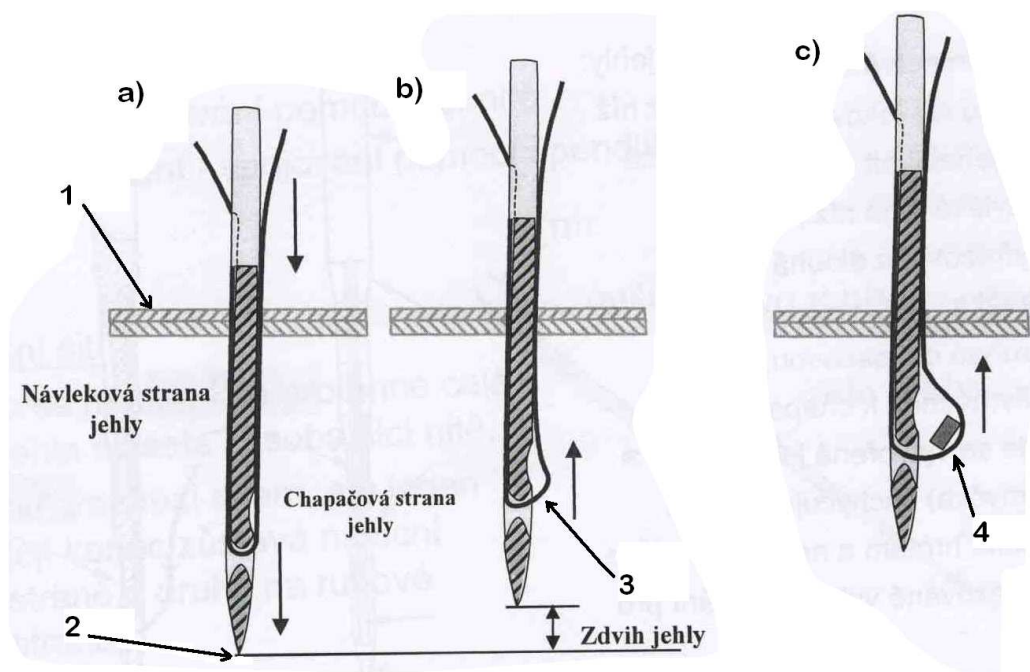
- firmy Schmetz (Německo) – jehelní tyč jako vzduchová pumpa
- firmy Toky – Juki (Japonsko) – disperze emulzí na ohrožená místa [6].

Optimální chladicí systém musí splňovat předpoklady:

- nesmí ovlivňovat tvorbu stehu
- nesmí ztěžovat pracovní podmínky
- použitá chladicí média musí být nezávadná pro pracující, materiál a stroj
- chladicí systém musí mít možnost regulace [6].

1.4.7. Fáze tvoření smyčky na strojové šicí jehle

Konstruovaná jehla vytváří pomocí drážek smyčku jehelní nitě. Po průpichu materiálu se jehla pohybuje v *dolní úvrati*. Při tomto pohybu zapadne nit do *dlouhé drážky (návlekové strany jehly)*. Na druhé straně s *krátkou drážkou (chapačová strana jehly)* přiléhá nit na válcový povrch těla jehly, nit je z obou stran přimknuta k jehle. Při zpětném pohybu (*zdvihu*) jehly z *dolní úvratě* vzhůru, nastává první fáze tvoření smyčky [1] (Obrázek 17).



1 – materiál, 2 – dolní úvrat' jehly, 3 – smyčka, 4 – hrot chapače (smyčkovače), [12]
Obrázek 17: Fáze tvoření smyčky na jehle

Nit narazí na spodní okraj ouška a vytvoří se první náznak smyčky, při dalším pohybu jehly vzhůru začínají drážky plnit svou funkci. Na návlekové straně se nit na jedné straně brzdí materiálem a přitom klouže po hladkém těle jehly a tak vytváří smyčku. Vytvořenou smyčku může snadno zachytit a uchopit hrot chapače nebo smyčkovače a zpracovat při tvoření stehu [1].

1.4.8. Princip tvoření smyčky na strojové šicí jehle

Na těle jehly rozlišujeme dvě strany. Jednu *návlekovou*, z níž se jehelní nit do ouška navléká a na níž je vyfrézovaná *dlouhá drážka*. Druhou *chapačovou*, přivrácenou k chapači nebo smyčkovači, kde se vytvořená smyčka zachycuje, snímá hrotem chapače nebo smyčkovače a na níž je vyfrézovaná *krátká drážka* s vybráním (Obrázek 18) [10].

Rozbor třecích sil:

➤ *Styk nitě s jehlou v její drážce, označení 1*

V tomto místě vzniká tečná reakce

$$T_1 = P_1 \cdot f_{jdn} \quad (8)$$

P_1 složka vnitřního pnutí díla

f_{jdn} koeficient tření mezi jehlou a nití v drážce jehly

➤ *Styk nitě s dílem na návlekové straně jehly, označení 1'*

V tomto místě vzniká tečná reakce $T_{1'} = P_1 \cdot f_{mn}$ (9)

P_1 složka vnitřního pnutí díla

f_{mn} koeficient tření mezi materiálem díla a nití

➤ *Styk nitě s povrchem těla jehly na chapačové straně, označení 2*

V tomto místě vzniká tečná reakce $T_2 = P \cdot f_{jpn}$ (10)

P složka vnitřního pnutí díla

f_{jpn} koeficient tření mezi povrchem jehly a nití

➤ *Styk nitě s dílem na chapačové straně, označení 2'*

V tomto místě vzniká tečná reakce $T_{2'} = P \cdot f_{nm}$ (11)

P složka vnitřního pnutí díla

f_{nm} koeficient tření mezi materiálem díla a nití

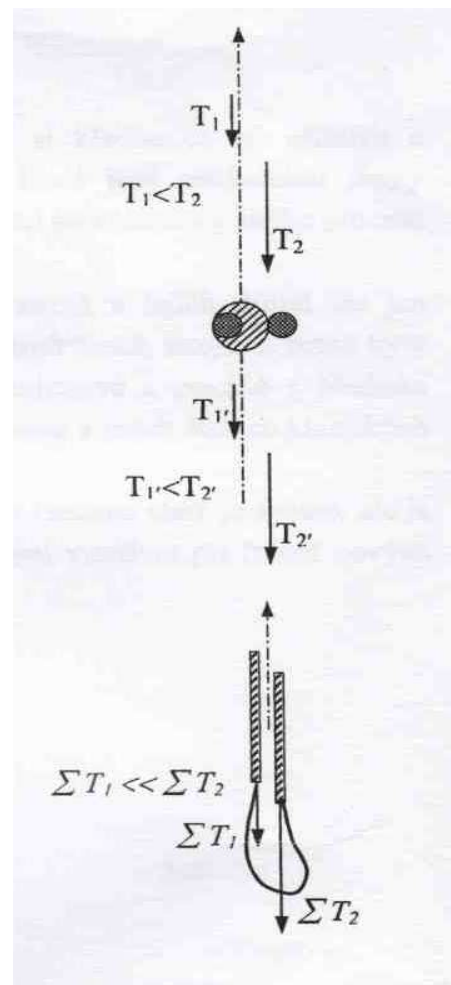
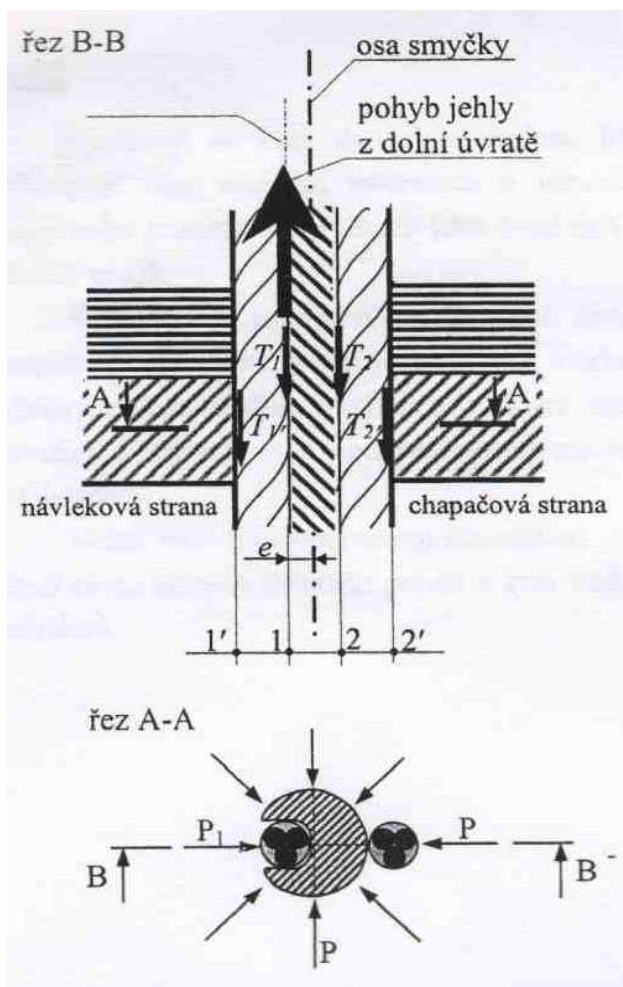
Platí $f_{nm} \gg f_{jdn} \gg f_{jpn}, \quad P > P_1$

Na návlekové straně: $\sum T_1 = T_1 + T_{1'} = P_1 \cdot (f_{jdn} + f_{nm})$ (12)

Na chapačové straně: $\sum T_2 = T_2 + T_{2'} = P \cdot (f_{jpn} + f_{nm})$ (13)

Vzniklé třecí síly na chapačové straně jsou větší. $P \gg P_1$

Z provedeného rozboru vyplývá, že na *návlekové* straně působí na nit mnohem menší třecí síly než na straně *chapačové*, proto je nit na *návlekové* straně jehly, tedy v drážce, méně bržděna než na straně *chapačové*, kde je mimo drážku. Výsledkem působících sil tedy je, že původně téměř souměrná smyčka vytváří nesouměrně. Takto vytvořenou smyčku je možno snadno zachytit a uchopit hrotem chapače nebo smyčkovače a zpracovat ji při tvoření stehu [10].

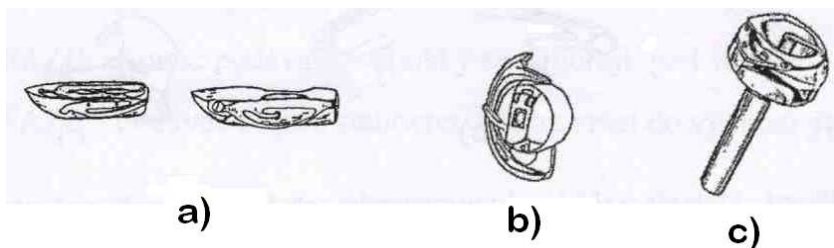


Obrázek 18: Řez osou jehly

1.4.9. Ústrojí zachycení smyčky

Pro vytvoření stehu je nutné zachycení vytvořené smyčky na jehle. Ústrojí zachycení smyčky spolupracuje při tvoření stehu s ústrojím pohybu jehly, podávání šicího materiálu a posuvu šitého materiálu [1].

- U strojů s *vázaným stehem* se k zachycení smyčky používají:
 - člunky a chapače (Obrázek 19)
- U strojů se *stehem řetězovým* se k zachycení smyčky používají:
 - smyčkovače – vidlicový, kývavý, rotační



a) člunek, b) chapač kývavý vedený s centrickou cívkou, c) chapač vertikální, [9]
Obrázek 19: Příklady ústrojí zachycení smyčky pro vázaný steh

1.4.10. Teorie tvoření stehu

Základem pro správné vytvoření stehu je souhra pohybů jehly, uvedeného finálního členu nit'ové páky a podavače šitého materiálu, popřípadě vyrovnávací pružiny napětí vrchní nitě. Jakmile se začne jehla pohybovat směrem nahoru, snaží se vrchní nit vracet současně s jehlou, a to vlivem třecí síly mezi nití a jehlou [6].

Tato třecí síla je: $T_1 = f_1 F$ (14)

f_1 součinitel tření mezi nití a jehlou

F normální síla mezi nití a jehlou

Třecí síla mezi nití a šitým materiálem je: $T_2 = f_2 F$ (15)

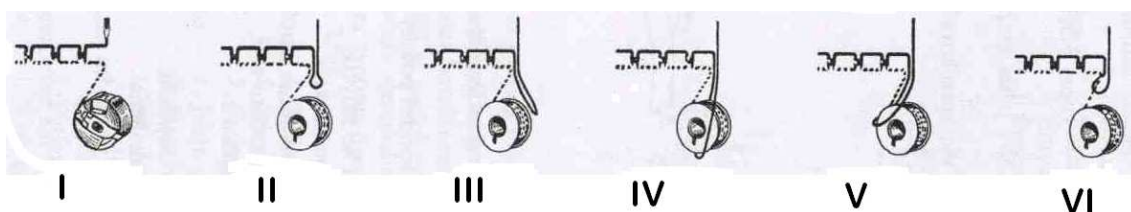
f_2 součinitel tření mezi nití a šitým materiálem

Za normálních podmínek je vždy $f_2 > f_1$, a tedy také $T_2 > T_1$, tím je zabráněno pohybu nitě současně s jehlou směrem nahoru, a tak se vytvoří smyčka [6].

Správně vytvořená smyčka závisí na vlastnostech šitého materiálu. U *tlustých a tuhých* šitých materiálů se smyčka vytvoří dříve než u materiálů *tenkých a hladkých*. Rozdíly se projevují při zvýšené tažnosti šitého materiálu. U nití s velkou tažností se smyčka nemusí ani vytvořit. Proto je nutné volit jehlu s větším průřezem. Smyčka dosahuje maximálního rozměru, když jehla proběhne dráhu směrem nahoru 2,5 – 3 mm. V tomto okamžiku vstupuje hrot finálního členu (chapače, smyčkovače) ústrojí k zachycení smyčky do vytvořené smyčky [6].

1.4.11. Tvoření dvounitného vázaného stehu třídy 300

Vazba nitě při stehu vázaném (třídy 300) je složená ze dvou nití – vrchní a - spodní. Nitě jsou rozloženy po obou stranách šitého materiálu a mají být provázány uprostřed [6]. Při tvoření *dvounitného vázaného stehu* musí ústrojí zachycení smyčky umožnit přesmyknutí smyčky jedné nebo více vrchních nití přes cívku se spodní nití. Tuto funkci zajišťuje *člunek* nebo *chapač*. Součástí *chapače* je *cívka* s omezenou zásobou spodní nitě [1].



Obrázek 20: Fáze tvorby vázaného stehu (stroje Pfaff)

Tvoření vázaného stehu je možné rozložit do šesti fází (Obrázek 20) [6]:

- I. fáze: jehla se zabodne do šitého materiálu, hrot chapače je před dolní polohou, niťová páka klesá dolů, podavač materiálu dokončuje posuv a klesá pod stehovou deskou, vyrovnávací pružina napětí je v klidu.
- II. fáze: jehla dosáhla nejnižší polohy, hrot chapače se přibližuje k jehle, niťová páka je v první třetině svého sestupu a uvolňuje nit, podavač materiálu dokončil pohyb dolů, vyrovnávací pružina napětí je v klidu
- III. fáze: jehla začíná pohyb nahoru - utváří se smyčka vrchní nitě, hrot chapače zachycuje smyčku vrchní nitě, niťová páka se pohybuje dolů, podavač materiálu se pohybuje vodorovně pod stehovou deskou, vyrovnávací pružina napětí je v klidu.
- IV. fáze: jehla se pohybuje nahoru, chapač přesmykuje smyčku vrchní nitě přes pouzdro cívky, niťová páka se začíná pohybovat nahoru, podavač materiálu se začíná pohybovat nahoru nad stehovou deskou, vyrovnávací pružina napětí je v klidu.
- V. fáze: jehla ukončila pohyb nahoru, chapač je v poloze před dokončením pohybu doprava, niťová páka se rychle pohybuje nahoru a vytáhne nit přesmyknutou přes pouzdro cívky, podavač materiálu je v poloze nad stehovou deskou, vyrovnávací pružina napětí je v klidu.

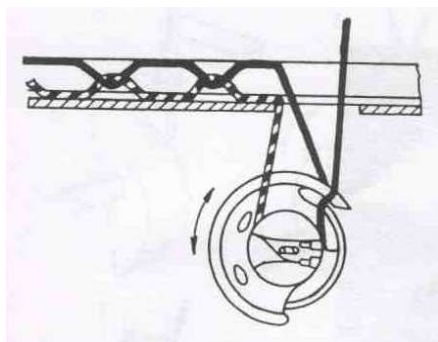
➤ VI. fáze: jehla se začíná pohybovat dolů, hrot chapače začíná zpětný pohyb, niťová páka je ve své nejvyšší poloze, podavač materiálu začíná posunovat šitý materiál, vyrovnávací pružina napětí napne nit [6].

1.4.12. Dělení chapačů podle pohybu a osy

➤ Podle způsobu provázání stehu vykonává chapač – kývavý nebo rotační pohyb.

- vytvoření stehu kývavým chapačem dochází při dopředném pohybu

k uchopení vrchní nitě hrotem chapače, který v další fázi postupně rozšiřuje vytvořenou smyčku a převléká ji okolo cívky se spodní nití. Po přesmyknutí smyčky přes pouzdro cívky (Obrázek 21)[1], se vrací těleso chapače do výchozí polohy a je připraveno znovu zachytit smyčku vrchní nitě [1].

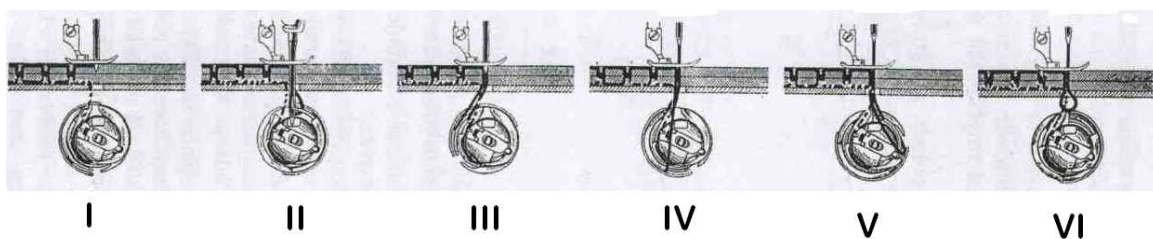


Obrázek 21: Tvoření stehu kývavým chapačkem

- rotační chapače potřebují k vytvoření stehu jednu až tři otáčky. U šicích strojů jednojehlových s vázaným stehem je nejčastější horizontální chapač rotační dvouotáčkový [1].

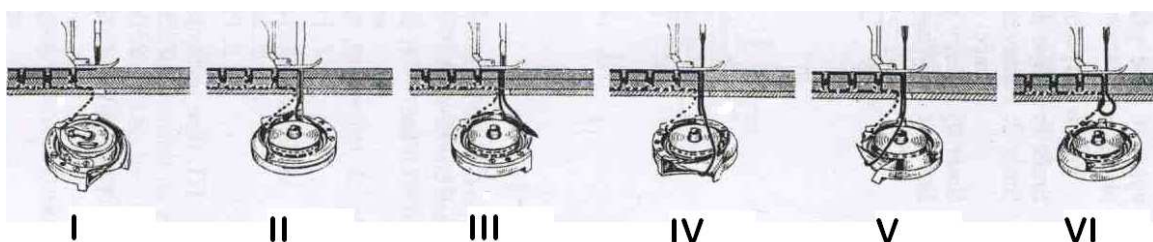
➤ Podle polohy osy se rotační pohyb chapače dělí na – horizontální a vertikální.

- horizontální chapač na jednu otáčku hlavního hřídele vykoná dvě otáčky (Obrázek 22) [6]. (Tvoření vázaného stehu je možné rozložit do šesti fází. Tyto fáze jsou již popsány v kapitole 1.4.11 viz. (Obrázek 20). Skládá se z tělesa chapače s hrotem, nosiče pouzdra cívky a vlastní cívky s navinutou zásobou spodní nitě, která je uložena v pouzdře cívky. V první otáčce uchopí chapač hrotem smyčku vrchní nitě, dalším dopředným pohybem se smyčka navléká na rozšiřující se hrot chapače a převádí okolo cívkového pouzdra s cívkou spodních nití. U druhé otáčky, projde chod naprázdno, zaujímá chapač výchozí polohu [1].



Obrázek 22: Fáze tvorby vázaného stehu s rotačním horizontálním chapačem

▪ *vertikální rotační chapače* jsou výlučně dvouotáčkové a používají se u dvoujehlových a vícejehlových šicích strojů se stehem vázaným (Obrázek 23)[6]. Tvoření vázaného stehu je možné rozložit do šesti fází. Tyto fáze jsou již popsány v kapitole 1.4.11. Skládá se z tělesa chapače, pouzdra cívky a držáků pouzdra cívky pro manipulaci s cívkou spodních nití. Cívka je proti vytažení zajištěna sklopným uzávěrem. Chapače šicích strojů s vázaným stehem mají omezenou zásobu spodní nitě. Větší spotřeba nití je potřeba například u šicích strojů s klikatým vázaným stehem [1].


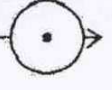
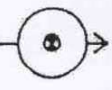
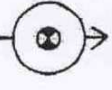
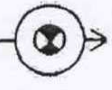
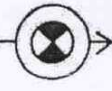
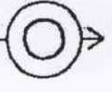
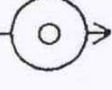


Obrázek 23: Fáze tvorby vázaného stehu s rotačním vertikálním chapačem

1.4.13. Špice a hroty jehel pro - textilní materiály

Pro textilní materiály se používají hroty kuželovitěho tvaru (Tabulka 1)[9]. Tvar špice a hrotu má vliv na poškození jednotlivých nití šitého materiálu. U těchto materiálů může hrot jehly vniknout mezi nitě osnovy a útku tkaniny (nebo očka pleteniny), nebo přímo do nitě (do okraje nebo uprostřed, ojediněle je propíchnuta nit v místě provázání). U obtížných šicích operací se musí určit zkouškami tloušťky a tvary špice vyhovující jehla. Úplně ostrý hrot pro textilní materiály se nevyrábí, ale otupuje se krátkým kuželem. Mimo uvedené tvary hrotů se pro šití textilních materiálů vyrábí jiné tvary hrotů jehel například hroty excentrické [9].


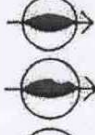

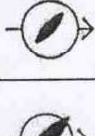

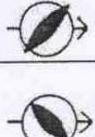
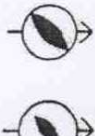
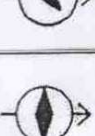





Tabulka 1: Tvary hrotů strojových šicích jehel pro textilní materiály

PRŮŘEZ ŠPICÍ	POPIS	OZNAČENÍ	VYTVOŘENÝ STEH	APLIKACE
	Mírně zaoblený hrot	R SET	Hrot štíhlý kuželovitého tvaru je standardním tvarem hrotu Rovný steh	Lehké tkaniny s příměsí syntetických vláken, tenké vrchové materiály, vrstvené materiály s měkkým plastem nebo tenkou lepenkou, na šití prádla a korzetů, kombinace kůže/tkanina
	Ostrý zakulacený hrot	SPI SHASPI R - SPI SSET RS	Velmi štíhlý a úzký hrot přesně propichuje hustě tkanou a vrstvenou textilií, minimalizuje odpor proti vniknutí jehly do materiálu, vyvaruje se vrásnění švu Skrytý steh, rovný steh	Velmi hustě tkané textilie (mikrovlákna, hedvábí), vrchové hustě tkané materiály (plachty), lehké jemné materiály (taft), na šití límců a manžet u košil
	Lehce zakulacený hrot	SES, L BALL, FFG, SIN, B, R - K, NYR, BPL	Hrot mine nitě ve tkanině nebo pletenině, přímo vpichuje do prostoru mezi nitěmi a vyvaruje se poškození materiálu	Jemné denimové materiály, lehké hustě tkané textilie, vrstvené materiály (textilie/textilie)
	Středně zakulacený hrot	SUK, M BALL, FG, SI, U, R - KB, LAC, BPM	Hroty nepropichují elastické nitě, ale prochází vedle nich	Středně hrubé denimové materiály (silné jehly), hrubé pleteniny, výroba korzetů pro šití korzetových výrobků, krajek, tylů a záclon. (slabé jehly)
	Silně zakulacený hrot	SKU, H BALL, G, CAL, BPH	Hroty nepropichují nitě, ale procházejí vedle nich	Hrubé denimové materiály, hrubé pleteniny
	Extra silně zakulacený hrot	SKF, EX H BALL, C, BIL, TR, BPEH	Extrémně zakulacený hrot dovoluje přemístit nitě, aniž by jehla propíchla nit v materiálu	Silné elastické materiály s elastomerními nitěmi, hrubé pleteniny, materiály s pórovitou strukturou
	Speciálně zakulacený hrot	SKL	Široký a silně zakulacený hrot pronikne textilií a eliminuje přetržení elastomerních nití	Pletené a háčkové materiály s vysokým obsahem elastomerů (Lycra), středně hrubé elastické materiály s Lycrou, hrubé pleteniny
	Lehce zaoblený hrot s oblým koncem	STU, H- SET, R - STU, STUB	Pro řetízkový steh	Přišívání knoflíků

1.4.14. Špice a hroty jehel pro - kožené a speciální materiály

Tvar špice a hrotu pro šití kožených a speciálních materiálů musí být tvarován tak, aby při vnikání jehly působil co nejmenší odpor, snadno proříznul šitý materiál a příznivě ovlivnil položení stehu [9].

Tabulka 2: Tvary hrotů strojových šicích jehel pro šití kůže a speciálních materiálů

PRŮŘEZ ŠPICÍ	POPIS	OZNAČENÍ	DRUH VYTVOŘENÉHO STEHU	APLIKACE
	Úzký křížový hrot	S SS NCR NRSP	Zatažený přímý plochý steh, dlouhý ozdobný steh, rozřezává téměř celý vpichový otvor, pro šití kožených materiálů	Výroba obuvi, výroba kabelek, brašen, zavazadel, výroba řemenů a opasek
  	Úzký klínový hrot PCL - vlevo stočená drážka PCR - vpravo stočená drážka	P NW PCL PCR	Ozdobný vystupující šikmo položený steh, nařezává a roztahuje vpichový otvor, krátké stehy, velmi nápadný pro šití kožených materiálů	Výroba obuvi, výroba kabelek, brašen, zavazadel a doplňků Šití houževnaté a tvrdé kůže
	Úzký hrot napět ohnutý 45°	LR LRS RTW A RTW	Šikmý a ozdobný steh, rozřezává téměř celý vpichový otvor, LRS - nařezává a roztahuje vpichový otvor	Oděvní průmysl, výroba obuvi, kabelek, zavazadel Pro šití kožených materiálů
	Široký úzký hrot napět ohnutý 45°	LBR WD R TW	Ozdobný a šikmý steh charakteristický svým vzhledem	Oděvní průmysl, výroba kabelek a zavazadel, čalounictví
 	Úzký hrot ohnutý 225° vlevo LLCR - opatřena vpravo stočenou drážkou, vzhled stehu shodný jako s LR hrotem	LL LLS TW NTW LLCR	LL - pro rovný zatažený plochý steh, rozřezává téměř celý vpichový otvor, normální sešívání kůže LLS - lehce vystupující téměř přímý steh, nařezává a roztahuje vpichový otvor	LL - výroba obuvi, kabelek, zavazadel Oprava obuvi LLCR - výroba obuvi
	Kosočtvercový hrot (diamantový)	DI DIA	Čistý, absolutně precizní steh, rovný zatažený steh, rozřezává téměř celý vpichový otvor, vhodné pro dlouhé délky stehu	Pro hrubé, silné a tvrdé kůže Výroba obuvi kabelek, zavazadel, opasek a řemenů
	Trojhranný hrot	D TRI	Rovný dlouhý steh, rozřezává téměř celý vpichový otvor na tři strany Pro šití tvrdé, silné kůže	Těžký obuvnický průmysl, Čalounictví, šití plastů, lepenek a papíru
	Poloviční trojhranný hrot	DH	Dlouhý rovný steh pro šití kompozitů, vrstvených materiálů s plastovou částí	Čalounictví, interiéry dopravních prostředků, plachty, stany, plátěné střechy
	Úzký kosočtvercový hrot napět ohnutý 45°	VR R TW SP	Šikmo položený steh, nařezává a roztahuje vpichový otvor, který se opět po vpichu dobře stahuje Ozdobný steh pro šití silné tvrdé kůže	Výroba obuvi, kabelek, zavazadel
	Zaoblený hrot s trojhranným ostřím	SD1 TRI TIP	Krátký rovný steh	Šití kůže, plastů, silných lepenek, potahů Šití imitace kůže Vrchové materiály PVC/PUR Stany, plachty

Špice při šití kožených materiálů prořezává (u textilních materiálů propichuje nebo roztahuje niti materiálů) šitý materiál a svým tvarem snižuje odpor materiálu působící při vnikání jehly do materiálu.

Nákres průřezu špice v tabulce (Tabulka 2)[9] je položený tak, jak vznikne otvor v materiálu po vpichu jehly. Šipka v nákresu průřezu špice označuje směr návleku nitě do jehly zleva doprava. U šicích strojů, kde se nit navléká do jehly zepředu dozadu, se změní poloha řezu špice a vzhled stehu bude jiný než u způsobu návleku nitě do jehly zleva doprava.

Uvedené tvary hrotů se pro šití kůže vyrábí ještě jiné speciální a to například (hroty obdélníkové, čtvercové, obdélníkové zaoblené, lopatkové a další) [9].

2. ODĚVNÍ MATERIÁLY

Oděvním materiálem se nazývají všechny materiály určené ke zhotovení různých druhů oděvů, nebo oděvních doplňků. Podle použití v oděvním výrobku se rozdělují na:

- *vrchový materiál*
- *podšívkový*
- *kapsový*
- *vložkový*
- *drobná příprava* [11].

2.1. Vrchový materiál

Vrchový materiál tvoří povrch oděvu. Použije-li se vrchový materiál na podšíť oděvu, má charakter podšívky.

Podle technologie zpracování nebo zhotovení dělíme na:

- *plošné textilie*
- *kožešiny*
- *usně*
- *fólie a membrány* [11].

2.1.1. Plošné textilie

Plošné textilie jsou plošné textilní výrobky, které mají tloušťku menší, než šířku a délku. Jsou zhotovené z vláken různými technologiemi.

Podle technologie výroby dělíme na:

- tkaniny, pleteniny, pletenotkané textilie, netkané textilie, vrstvené textilie, oděvní krajkoviny [11].

2.1.2. Kožešiny

2.1.2.1. Přírodní kožešiny

Kožešinou se nazývá vyčištěná surová kůže schopná konfekčního zpracování, ze které jsou odstraněny zbytky podkožního vaziva, tuku a jiných nečistot [11].

Přírodní kožešinová složka se skládá ze dvou vrstev:

- *vlastní kůže* (řemene), který určuje pevnost, tažnost, vláčnost, trvanlivost
- *vrstvy chlupů* (kožešinová srst), složená z různých typů chlupů, lišící se tvarem, stavbou, rozměry, leskem, pružností.

U kožešiny se nejvíce cení kožešinová srst, ale pro hodnotu kožešiny má největší vliv řemen, který určuje pevnost, tažnost, vláčnost a trvanlivost [11].

Přehled zvířat jejichž kůže jsou zpracovávány na kožešiny:

- *hlodavci*: králík domácí, nutrie, říční, bobr, ondatra pižmová, činčila, křeček,
- *šelmy*: liška obecná, hranostaj, vydra, lasice, tchoř.
- *sudokopytníci*: ovce, kozy [11].

2.1.2.2. Syntetické kožešiny

Vyrábí se jako tkaniny nebo pleteniny, s vlasovým povrchem. Imitace přírodních kožešin. Vzhled a úprava vlasového povrchu je přizpůsobena vzhledu imitované přírodní kožešiny [11].

➤ *Tkané kožešiny*: vznikají jako dvojité tkaniny. Dvě soustavy tvoří nosné tkaniny, třetí soustava je vlasová. Po rozřezání třetí soustavy vznikne plyšová kožešina tkaná.

➤ *Pletené kožešiny*: vznikají zatahováním dlouhých vláken, které vytváří vlas z lící strany. A nebo jako dvojité pleteniny (pletený osnovní plyš), pleteniny se od sebe uprostřed oddělí [11].

Přednosti syntetické kožešiny:

- menší plošná hmotnost (o 20 – 50 %) v porovnání s přírodními kožešinami
- dobré tepelně-izolační vlastnosti, barevné vzorování kožešin, vysoká odolnost v oděru a prostředí [11].

2.1.3. Usně

2.1.3.1. Přírodní usně

Přírodní useň je produktem surové kůže. Získaná z kožky, odstraněním chlupů, pokožky a podkožního vaziva, rozpuštěním mezivláknových bílkovin, vyčínění a úpravě. Po vyschnutí vody netvrdne, mechanickým opracováním měkne, stává se ohybnou. Takto upravená useň nepodléhá hnilobě, přijímá vodu jen kapilárně, jejím působením nebobtná ani se nerozpouští [11].

Přírodní useň je složená z vrstev:

➤ *Vrchní vrstva* - pokožka: tvořená buňkami v různém stupni vývoje od živých až po odumřelé a zrohovatělé. Pokožka má různou tloušťku. Při koželužském zpracování se odstraňuje spolu se štětinami, chlupy. Po odstranění zůstává na lici patrná kresba.

➤ *Škára* - nejcennější, nejmohutnější vrstva kůže, zabírá 90% celkové tloušťky kůže. Tvořená hustou spleť vláken, kde hustota spleti určuje pevnost a tažnost usně.

- spojení škáry a pokožky je – papilární vrstva - (určuje usni lící kresbu). Čím je vyvinutější, tím je lící kresba výraznější, kůže je prodyšnější, ale pevnost je menší.
- spojení škáry s podkožním vazivem je – retikulární vrstva – (její tloušťka určuje pevnost a tažnost usní). Velmi vyvinutá retikulární vrstva nemá v oděvní výrobě uplatnění.

➤ *Podkožní vazivo* – se zbytky tuku se odstraňuje [11].

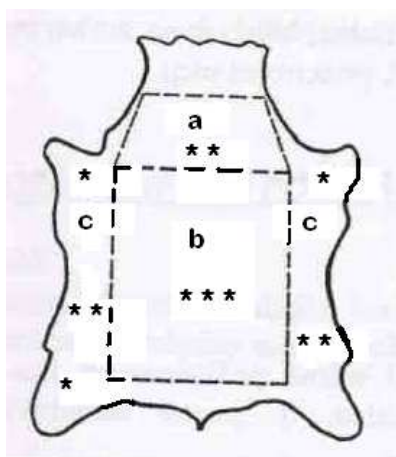
Rozdělení usní podle použitého druhu suroviny:

- *hověžiny* – škára (95 % tloušťky kůže), retikulární vrstva (80 % tloušťky kůže), mají velmi dobré mechanicko-fyzikální vlastnosti
- *teletiny* – jsou závislé na věku zvířete, podíl papilární a retikulární vrstvy, hustota spleti vláken, jemnost, výraznost, (nejdražší usně)
- *koziny* – polovinu celé tloušťky kůže tvoří rozbrázděná papilární vrstva kůže po chlupích, (ozdobný líc)
- *vepřovice, ovčiny, koniny*.
- *divočina* - jeleni, srnčí, sobí, antilopí, mufloní kůže [11].

2.1.3.1.1. Topografie kůže

U surové kůže (Obrázek 24) jsou v celé ploše rozdíly v tloušťce, hustotě a propletení vláken. Surová kůže se rozděluje na:

- *vaz* – nejméně rovnoměrná část kůže
- *kupon* (hřbet, zadek, žebra) – rovnoměrná tloušťka, propletené husté pletivo vláken, tvoří nejhodnotnější část kůže
- *krajiny* (boky, stránky) – břišní část kůže
- *hlava, zadek, nožky* [11].



a) vaz, b) kupon (hřbet, zadek, žebra), c) krajiny (boky),
*** nejsilnější místa, ** středně silná místa, * nejtenčí místa, [11]

Obrázek 24: Topografie surové kůže

2.1.3.1.2. Proces zpracování kožky na useň

Nejdůležitější součástí usně jsou bílkoviny (sušina v holině obsahuje asi 95% bílkovin). Bílkovina podléhá hnilobě a rozkladu, proto je nutné usně konzervovat. Na způsobu konzervace závisí výsledky vlastností kožky [11].

Konzervace se provádí:

- sušením, solením, mrazením, kvašením, piklováním.

Výroba holiny z konzervované kožky probíhá:

- námokem kožky (do konzervované kůže se dostane zpět voda, jako měla před stáhnutím zvířete)
- louhování (nabobtnání kožky), vliv na jemnost, ohyb, měkkost kožky [11].

Mechanické opracování kožky: (odchlupování, moudření, mykání, štípení).

Příprava holiny na čištění: (bez styku s vodou, následuje chemické zpracování - činění).

Přeměna holiny na useň: (činění, činění tukem).

Konečná úprava usní: (vlhčení, měkčení, ořezávání, broušení, žehlení).

Konečná úprava líce: (anilínování, pigmentování, lakování, velurování) [11].

➤ Rozdělení usní podle úprav:

- box: hladký líc, umělá kresba na líci, (vyrobená z teletiny či hovězíny)
- dogs: rubní strana světlejší odstín, než lícní strana, (z koziny, jehnětiny)
- glazé: vybarvení jen na líci, (z koziny, jehnětiny)
- lakovaná useň: s krycí pigmentovou úpravou a přestříkaným polyuretanovým lakem
- mocheto: barvená v líci i rubu stejným odstínem, (z teletiny)
- napa: barvená po obou stranách stejným odstínem, (z hovězíny, teletiny)
- nubuk: barvená nebo bělená, broušená na lícní straně, (z hovězíny, teletiny)
- velur: barvená nebo bělená, broušená na rubní straně, (z hovězíny, teletiny, ovčiny, vepřovice, koziny) [11].

2.1.3.1.3. Konfekční zpracování přírodních usní

Konfekční zpracování přírodních usní je rozděleno do několika hledisek:

- *Třídění:* (podle barevnosti, kresby povrchu, lesku, tloušťky, poškození).
- *Oddělování podle stříhových šablon:* (krájením, řezáním).

- *Vyztužení stříhových dílů:* (podlepením –tkané, pletené, netkané výztuže).
- *Šití:* (přírodní useň je velmi tažná, proto se na boční šev našívá keprovka),
 - šicí stroj – useň se vyznačuje vyšší klouzavostí při šití (nutné použití kombinace vrchního a spodního podávání s přtlakem)
 - jehly – s řeznou špičkou, jemnost jehly Čm 90 – 120, u více silnějších usní volíme jemnost Čm 110 – 120.
 - šicí nitě – nitě polyesterové, střížové, hedvábné s odpovídající jemností, nebo modifikované polyesterové nitě odolnější proti vyšším teplotám
 - negativní jev – po vyparání na lícni straně viditelný a neodstranitelný vpich po průchodu jehly usní [11].
- *Mezioperační a konečné žehlení:* (šev je potřeba před dalším šitím rozžehlit, rychle se vrací do původní polohy, proto se musí fixovat pomocí lepidel, která jsou pružná, rychleschnoucí, nebo oboustranně lepicí pásy). Při žehlení je nutné dbát na to, aby nedošlo na lícni straně ke ztrátě lesku a barvy proznačení švových záložek) [11].

2.1.3.2. Syntetické usně

Nedostatek přírodních usní a ekologická hnutí, nutí chemický průmysl k vývoji syntetických usní s požadovanými hygienickými vlastnostmi. Vyrábí se v oděvních šířkách [11].

2.1.3.2.1. Základní druhové rozdělení syntetických usní

- *Plastik* – plastový plošný kompaktní, nebo odlehčený materiál bez podkladu (nepropustný pro vzduch a vodní páru).
- *Koženka* - plastový plošný materiál s kompaktní, nebo s odlehčenou vrstvou, která je nanesená na podkladový materiál.
- *Poromer* – pórovitý polymerový materiál, podobný přírodní usní, s podkladem nebo bez podkladu s dobrými hygienickými vlastnostmi.
- *Syntetické usně* – (typu alcantara), velmi podobné přírodním usním, mají stejné nebo lepší fyziologické vlastnosti než přírodní usně [11].

2.1.3.2.2. Suroviny pro výrobu koženek a poromerů

Suroviny pro výrobu koženek a poromerů se dělí na:

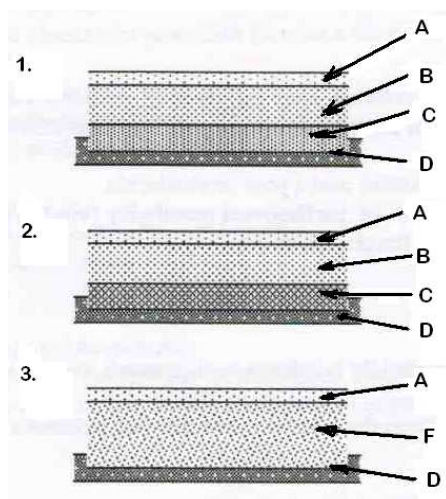
- polymerní směsi: materiály, které vytváří lícni vrstvu
- podkladové: (nosné) materiály
- pomocné látky: pro konečné povrchové úpravy [11].

2.1.3.2.3. Základní výrobní postupy koženky a poromeru

Princip výroby spočívá v nanášení pasty na nosný materiál. Pasta musí mít viskozitu, musí tvořit na povrchu souvislý film (Obrázek 25) [11].

Výrobní postup výroby koženky a poromeru:

- přímé natírání: natírání, sušení nátěrů, na poslední nátěr je válcem nanesen vzor (dostatečná savost podkladového materiálu)
- nepřímé natírání: (vytvoření nánosu na pomocnou podložku), nanáší se: krycí, střední, základní vrstva, na kterou se nalaminuje podkladová textilie, po ochlazení se výrobek odtrhne od pomocné podložky, výsledek je tažná a měkká useň
- válcování: nanášení a vtírání
- laminování: vrstvenou fólií s neměnnou tloušťkou na podkladový materiál přitlačným válcem [11].



A - dezén nebo tisk, B - odlehčený nános polyuretanu, C - homogenní nános polyvinylchloridu, D - podkladový materiál, E - homogenní nános akrylonitrilu, F - odlehčený nános polyvinylchloridu, [11].

Obrázek 25: Příklady vrstvení lehčených syntetických usní

2.1.3.2.4. Syntetické usně pro oděvní účely

Syntetické usně pro oděvní účely dělíme na:

➤ *Odlehčené syntetické usně typu koženka*: jsou ohybné, pružné, vynikají teplým omakem, vyráběné s podkladem nebo bez podkladu, možné je povrchově upravovat, např. broušením, (velurový efekt) [11].

➤ *Hygienické syntetické usně typu poromer*: hygienické vlastnosti získávají mechanickým způsobem: (propustností vodních par perforací jehlami na desce válce), nebo fyzikálně-mechanickým způsobem: (ve vrstvě nánosu se vytváří póry nebo dutinky) [11].

Přednosti syntetické usně:

- lehká vzdušná struktura, prodyšnost, propustnost vodních par
- odolné vůči potu, vodě, vhodné tepelně-izolační vlastnosti
- zdravotní nezávadnost při styku s pokožkou, odolnost vůči mikroorganismům
- jednoduchá údržba, estetická úroveň [11].

2.1.3.2.5. Konfekční zpracování syntetických usní a koženek

Konfekční zpracování syntetických usní je rozděleno do několika hledisek:

- *Nemusí se třídit podle kvality*: (barevnosti, kresby povrchu, lesku, tloušťky, poškození), protože se vyrábí v oděvních šířkách.
- *Oddělování podle stříhových šablon*: menšího vrstveného materiálu na sobě (řezáním, vysekáváním).
- *Vyztužení stříhových dílů*: (podlepením –tkané, pletené, netkané výztuže).
- *Šití*:
 - šicí stroj – povrch koženek je méně klouzavý, (vhodná hustota stehů: 4 stehy na 1cm).
 - jehly – s řeznou špičkou, jemnost jehly Čm 90 – 120, u více silnějších usní volíme jemnost Čm 110 – 120.
 - šicí nitě – polyesterové, střížové, hedvábné s odpovídající jemností, nebo modifikované polyesterové nitě
 - negativní jev – po vypárání na lícni straně viditelný a neodstranitelný vpich po průchodu jehly koženkou [11].

3. NEKONVENČNÍ (neortodoxní) ZPŮSOBY SPOJOVÁNÍ

Mezi nekonvenční způsoby spojování patří: [10]

- lepení
- svařování - exotermické
- endotermické (vysokofrekvenční, ultrazvukové)
- nýtování

3.1. Lepení

Proces spojování listů oděvních materiálů stejných nebo různých druhů, lepidlem (adhezivem). Nahrazuje šití, spojování je pomocí spojovacího prostředku, kterým se může materiál libovolného složení spojovat za studena nebo za tepla za působení příčného tlaku. Lepením se vytváří spoje nerozebíratelné.

Pevnost spoje závisí na:

- *poréznosti obou materiálů* (čím vyšší póreznost materiálu, tím větší pevnost spoje)
- *na pevnosti vytvrzeného adheziva* (na kohezi) [10].

Vlivy ovlivňující kvalitu spoje:

- *fyzikální* – pórovitost a hladkost povrchů spojovaných materiálů, povrchové napětí pojiva a snášivost povrchu adhezi, skupenství adheziva, tloušťka a tlak a doba působení při lepení
- *chemické* – hodnota *ph* adheziva, polarita adheziva a lepeného materiálu, polymerační stupeň makromolekulárních adhezi, chemická stavba adheziva a adherentu, chemické nečistoty [10].

3.2. Svařování

Spojení dvou a více vrstev termoplastických materiálů, výjimečně spojování příbuzných materiálů, působením tepla a tlaku. Při svařování vzniká svařený spoj. Má stejné složení jako spojovaný materiál, tvoří s ním jednolitý celek a je nerozebíratelný.

Nevýhody: materiál musí obsahovat alespoň 60% termoplastických vláken [10].

3.2.1. Svařování exotermické

Nazývané také podle způsobu vedení tepla – termokonduktivní. *Teplo přivádíme do svařovaného spoje buď:*

- *svařování teplem, přiváděným z vnějšku:* (ohřev z vnější strany) – materiál se vkládá mezi ohřívané čelisti, tvarované elementy, které jsou zdrojem tepla
- *svařování teplem, vyvíjeným v materiálu:* (ohřev z vnitřní strany) – ohřátý materiál je přiváděn k čelistem a působením tlaku jsou materiály spojeny [10].

3.2.2. Svařování endotermické

Teplo se vytváří ve styčných plochách svařovaného spoje, vytvoří se tak tavné středisko nikoli na vnějším povrchu, ale na stranách, které mají být vzájemně svařeny. Každý materiál je složený z molekul a ty opět z atomů. Atomy se skládají z jádra, které obsahuje neurony a protony. Přesunem nebo pohybem částic dochází ke vzájemnému tření mezi molekulami a tím ke vzniku tepla. Při rychlém střídání polarizace elektrického pole nebo při velkém pohybu molekul dochází k tavení materiálu. Působením tlaku pak lze materiál spojit. *Endotermické svařování* (svařování teplem, vyvíjeným v materiálu) dělíme:

- vysokofrekvenční svařování
- ultrazvukové svařování [10]

3.2.2.1. Vysokofrekvenční svařování

Svařování teplem, vyvíjeným v materiálu. Svařování vhodné pro textilie a plasty. Podstata svařování je srovnatelná s kondenzátorem, kde jsou deskami elektrody zařízení a dielektrikem je svařovací materiál. Rychlým střídáním náboje na elektrodách, které jsou napojeny na zdroj střídavého proudu o vysoké frekvenci, dochází k natáčení dipólů obsažených ve svařovaném materiálu. Natáčení je spojeno s třením, které vede k zahřátí materiálu. Rychlost ohřevu při svařování závisí na elektrickém poli (napětí a pracovní frekvenci na elektrodách) a na svařovaném materiálu (tepelných vlastnostech) [4].

3.2.2.2. Ultrazvukové svařování

Svařování teplem, vyvíjeným v materiálu. Svařovaný materiál sevře mezi zdroj ultrazvukových kmitů a pevnou oporu. Je založeno na přeměně energie v teplo. Využívá se toho, že ve vlákenném materiálu dochází k silné absorpci ultrazvukového vlnění a jeho přeměně na teplo [4].

3.3. Nýtování

Spojování oděvních materiálů pomocí nýtů. Nýtovaný spoj je *nerozebiratelný*. Spoje se vytváří bodově. K nýtování se používají tlakové lisy a stroje vyvíjející nepatrný tlak, který dokáže spojovací element do oděvního výrobku pouze zalisovat a nerozmačká ho [10].

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4. ÚVOD DO EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI

Experimentální část navazuje na poznatky rešeršní části, je zaměřena na prosekání šev a ověření tvaru hrotu strojové šicí jehly v kožených materiálech tj. kůži, kožence a laminovaném materiálu. Zpracování experimentu a hodnocení proběhlo za stejných přípravných a vyhodnocovacích podmínek. Na základě výsledků měření budou porovnány jednotlivé prosekané švy v různých kožených materiálech. Každý materiál má jiný charakter chování v místě proseknutí od různého tvaru hrotu strojové šicí jehly.

4.1. Testované druhy vzorků

- 1) Pro experiment byly vybrány tři druhy koženého materiálu. A to kůže, koženka a laminovaný materiál.
- 2) Výběr testovaných strojových šicích jehel je od třech různých výrobců.
- 3) Testované šicí jehly jsou zastoupeny třemi špičkami (kulatou, špičatou, ostrou).
- 4) Všechny vzorky a šicí jehly určené pro měření jsou z nových a nepoužitých materiálů.

4.2. Cíle experimentu

- 1) Zjistit vliv šicí jehly na prosekávání kožených materiálů.
- 2) Porovnat odlišnosti hrotem proseknutá místa strojové šicí jehly s ostatními stejnými hroty strojových šicích jehel od různých výrobců.
- 3) Zjistit vliv rozdílů hrotů od různých výrobců šicích jehel na kožené materiály
- 4) Zjistit rozdíly z hlediska estetičnosti a vzhledu místa v prosekaných švech.

5. ETAPY EXPERIMENTU

Tvorba švů technikou strojového šití

1. Charakteristika použitých druhů materiálů.
2. Návrh tvarů hrotů strojové šicí jehly pro zhotovení švu.
3. Postup zhotovení prošitím.
4. Upravení materiálových vzorků.

Měření a analýza vytvořených švů

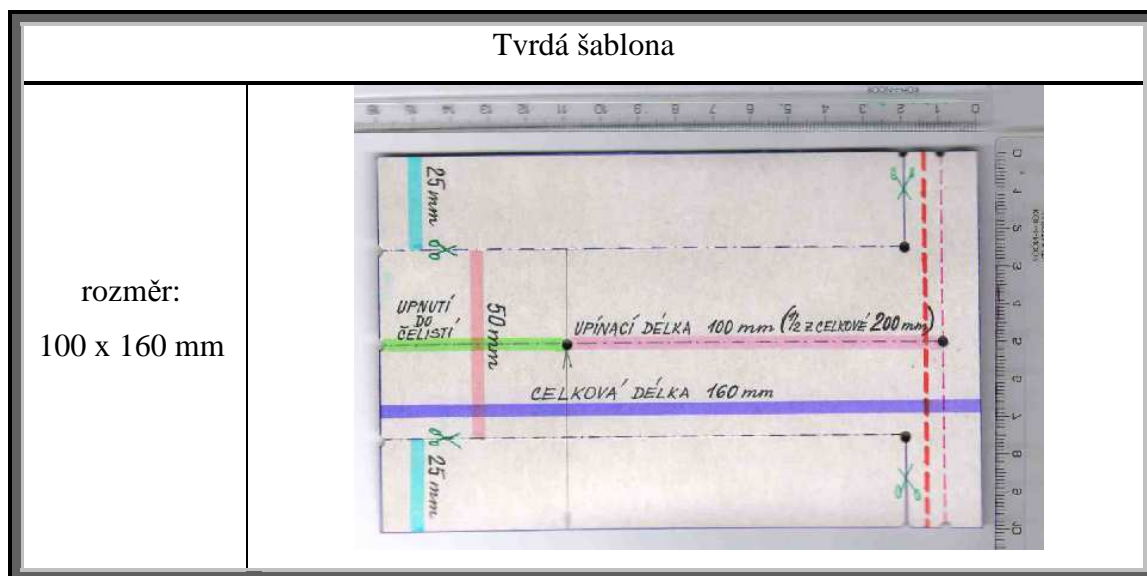
5. Tloušťka materiálů.
6. Rozevření švů v trhacím přístroji.
7. Statické focení zařizovaných vzorků v trhacím přístroji.
8. Analýza snímaných švů programem NIS-Elements-AR, (systém MAKRO).
9. Hodnocení švů A – vytvořených na 1 jehlovém šicím stroji.
10. Hodnocení švů B – vytvořených na 2 jehlovém šicím stroji.
11. Vyhodnocení

Tvorba švů technikou strojového šití

5.1. Charakteristika použitých druhů materiálů

Pro tvorbu švu bylo potřeba vybrat vhodný šitý materiál – kůži, koženku a laminovaný materiál. U jednotlivých skupin druhů kožených materiálů se lišil výběr a příprava vzorků.

Pro pozdější stanovení analýzy švů u vzorků kožených materiálů byla pro snadnější manipulaci k přípravě tvaru vzorků při zpracování šitím vytvořena tvrdá šablona (Obrázek 26), (rozměr: 100 mm x 160 mm) podle normy ČSN EN ISO 13935-1 (80 0841): 1999, Textilie – Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků – část 1: Metodou Strip [20].



Obrázek 26: Tvrdá šablona

5.1.1. Druhy šitého materiálu

Postup přípravy:

- **Pravá kůže** (vzorek **PK**), (Obrázek 27) nerozlišuje se osnova ani

útek, ale pouze místo z které části se tvar vzorku podle stříhu šablony stříhá (krájí, řeže). V celé ploše materiálu jsou rozdíly v tloušťce a barevnosti. V materiálu byly vyhledávány stejné plochy, stejná barevnost, kresba povrchu, tloušťku, bezchybná a nepoškozená místa.

Vzorky materiálu pravé kůže byly oddělovány stříháním nůžkami po jedné vrstvě podle předem předkresleného tvaru obdélníkového stříhu tvrdé šablony, která byla do plochy rubní strany materiálu několikrát předkreslena kvůli spotřebě materiálu. Při položení tvaru stříhu tvrdé šablony bylo nutné vykřýt plochu tak, aby nevznikaly velké odpadové plochy materiálu.

- **Syntetická koženka** (vzorek **KO**), (Obrázek 28) plastový plošný

materiál vyráběný v oděvních šířkách, na rubní straně s kompaktní vrstvou, která je nanesená na podkladový materiál. Příprava vzorků z tohoto druhu materiálu nevyžadovala při položení tvaru stříhu tvrdé šablony žádnou orientaci v materiálu. Jednotlivé vzorky byly oddělovány stříháním nůžkami po jedné vrstvě materiálu. Při správném položení tvaru stříhu tvrdé šablony u syntetické koženky se nevytvářel příliš velký odstřih materiálového odpadu.

- **Syntetický laminovaný materiál** (vzorek **K3**), (Obrázek 29), vinyl, vyráběný v oděvních šířkách. Rubní strana laminována jednou vrstvou – pěnového molitanu. Příprava vzorků z tohoto druhu materiálu nevyžadovala při položení tvaru stříhu tvrdé šablony žádnou orientaci v materiálu. Jednotlivé vzorečky byly oddělovány stříháním nůžkami po jedné vrstvě materiálu. Při správném položení tvaru stříhu tvrdé šablony u syntetického laminovaného materiálu se nevytvářel příliš velký odstřih materiálového odpadu.

vzorek PK



Vzorek materiálu PK – lící strana



Vzorek materiálu PK – rubní strana

Obrázek 27: Vzorek materiálu – pravá kůže (PK)

vzorek **K0**



Vzorek materiálu K0 – lící strana



Vzorek materiálu K0 – rubní strana

Obrázek 28: Vzorek materiálu – syntetická koženka (K0)

vzorek **K3**



Vzorek materiálu K3 – lící strana



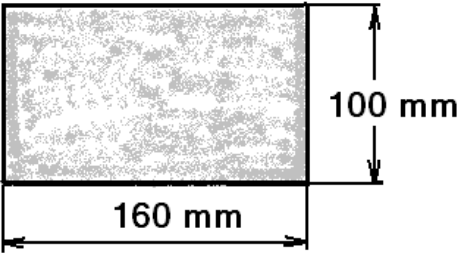
Vzorek materiálu K3 – rubní strana

Obrázek 29: Vzorek materiálu – syntetický laminovaný materiál (K3)

Použité druhy kožených materiálů (PK, K0, K3) jsou uvedeny v (Příloze 1).

5.1.2. Tvar materiálových vzorků před ušitím

Tabulka 3: Tvar připravených vzorků materiálu před ušitím

druh použitého materiálu	PK	K0	K3
rozměr: 100 x 160 mm	<p>líč</p> 		

Tvary všech materiálových vzorků před ušitím jsou uvedeny v (Příloze 5 A).

5.1.3. Šicí materiál

➤ Šicí nit'

U šicího materiálu byly zvoleny polyesterové šicí nitě s ohledem na šitý materiál a velikost ouška jehly.

Pro experiment byly vybrány dva druhy šicích nití (Obrázek 30 a Obrázek 31)

Vzorek **1**: vzhled materiálu:



Obrázek 30: Vzhled šicí nitě, vzorek 1

Vzorek **2**: vzhled materiálu:



Obrázek 31: Vzhled šicí nitě, vzorek 2

5.1.4. Pomocný materiál

➤ **Krycí pásek černé barvy (ribbon)**

Krycí pásek – ribbon – černé barvy (Obrázek 32) se u vzorků vkládá z rubní strany při prošívání v jedné operaci.

Obchodní název: **ribbon**, vzhled materiálu:



Obrázek 32: Krycí pásek „ribbon„

Druhy šicích nití a pomocný šicí materiál jsou uvedeny v (Příloze 2).

5.2. Tvary hrotů strojové šicí jehly pro zhotovení švu

Na trhu jsou různé druhy vyráběných strojových šicích jehel pro šití kůže a speciálních materiálů. Bylo nutné si vytvořit přehled a zároveň zmapovat současnou situaci vyráběných současných značek domácích a světových strojových šicích jehel. Pro tuto diplomovou práci byly po průzkumu současného trhu osloveni následující výrobci a dodavatelé jehel:

➤ Jehly značky **GROZ-BECKERT®**

Česká republika, společnost **Groz-Beckert Czech s.r.o.**, České Budějovice, mezinárodní zastoupení v ČR, [14]

➤ Jehly značky **SCHMETZ®**

Německo, Herzogenrath, společnost **Schmetz**, zástupce pro prodej v ČR: firma **Jehlimex**, [15]

➤ Jehly značky **ORGAN NEEDLES®**

Japonsko, pobočka v ČR: firma **Jutech, spol.s.r.o.**, [16]




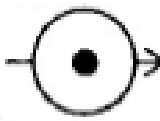
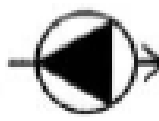
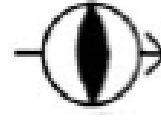
Byly zvoleny následující tvary hrotů strojových šicích jehel:

➤ **R** (kulatá) pro šití textilních materiálů

➤ **D** (špičatá), **S** (ostrá) pro šití kůže a speciálních kožených materiálů.

Vybrané tvary jsou znázorněny v tabulce (Tabulka 4). Šipka v nákresu průřezu špice označuje směr návleku nitě do jehly zleva doprava. Obrazec tvaru špice je zakreslen v pohledu na jehlu shora od dřívku. Obrazec určuje způsob a směr proříznutí a vytvoření vpichového otvoru. Název tvaru hrotu špice se označuje jedním, dvěma nebo více velkými písmeny abecedy [14],[15],[16].

Tabulka 4: Vybrané tvary hrotů strojových šicích jehel na kožený materiál

systém: 134 - 35, jemnost: 100 Čm				
zkratka výrobce jehel	hrot jehly	R	D	S
	výrobci jehel			
GB	GROZ- BECKERT® (Česká republika)			
	SCHMETZ® (Německo)			
ORGA	ORGAN NEEDLES® (Japonsko)			

Druhy použitých strojových šicích jehel jsou uvedeny v (Příloze 3 A,B,C).

Každý s uvedených výrobců si vede svůj vlastní katalog strojových šicích jehel, který obsahuje řadu základních tvarů hrotů, doplněnou o vylepšené speciální tvary a chráněné vzory [14] [15] [16] .

5.3. Vytvoření švů ve dvou operacích

Pro realizaci vhodné aplikace šicí technikou byl zvolen druh stehu podle ČSN ISO 4915, [17] a švu podle ČSN ISO 4916, [18]. Stehy a švy byly zhotoveny na jednotlivých typech strojových zařízeních.

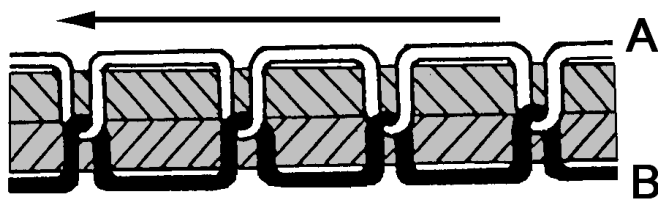
Druhy šicích strojů jsou uvedeny v (Příloze 4 A,B).

Druh použitého stehu podle normy ČSN ISO 4915, [17]

(třídy 300 – dvou a vícenitné vázané stehy):

➤ **druh stehu 301**

Je vytvořený strojově vzájemným provázáním obou skupin nití, jednou jehelní vrchní nití (A) s jednou spodní nití (B). Při tvorbě stehu prochází smyčka první nitě (A) šitým materiálem z jehelní strany, v jejímž středu se prováže s druhou nití (B). Nit (A) je tahaná zpět tak, že se provázání dostává do středu mezi povrchy sešíváného materiálu. Steh provazuje ústrojí zachycení smyčky a to je člunek nebo chapač (Obrázek 33) [6].



Obrázek 33: Dvounitný vázaný steh, druh stehu 301

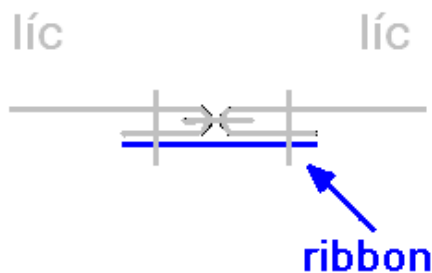
Druh použitého švu podle normy ČSN ISO 4916, [18]

(třídy 1.00.00 – hřbetové švy, třídy 4.00.00 – dotykové švy):

- **jednoduchý hřbetový šev**, označení třídy švu 1.01.01
- **dotykový šev**, označení třídy švu 4.03.03

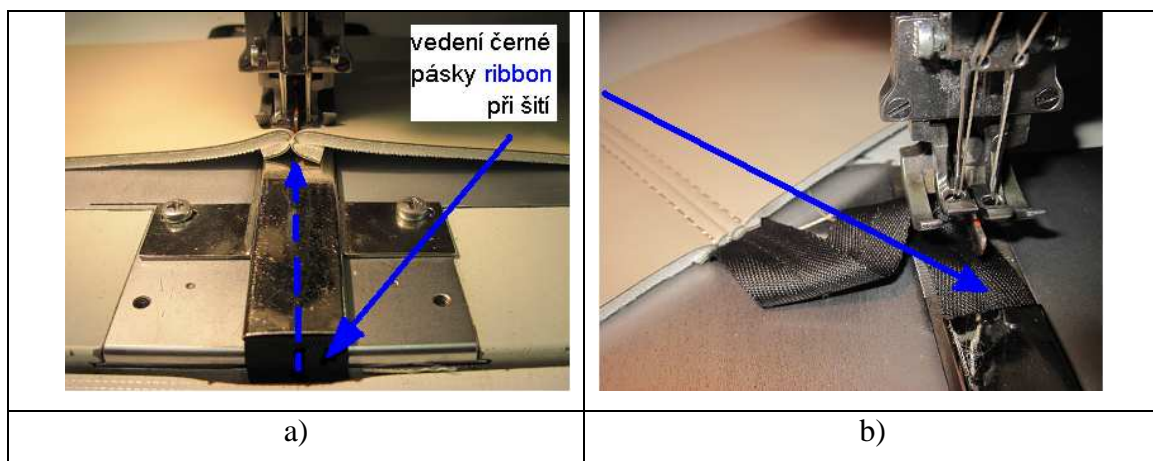
Krycí pásek černé barvy - ribbon

Pomocný materiál - krycí pásek ribbon - černé barvy se v operaci prošívání ozdobným švem (**šev B**) vkládá z rubní strany koženého vzorku (Obrázek 34).



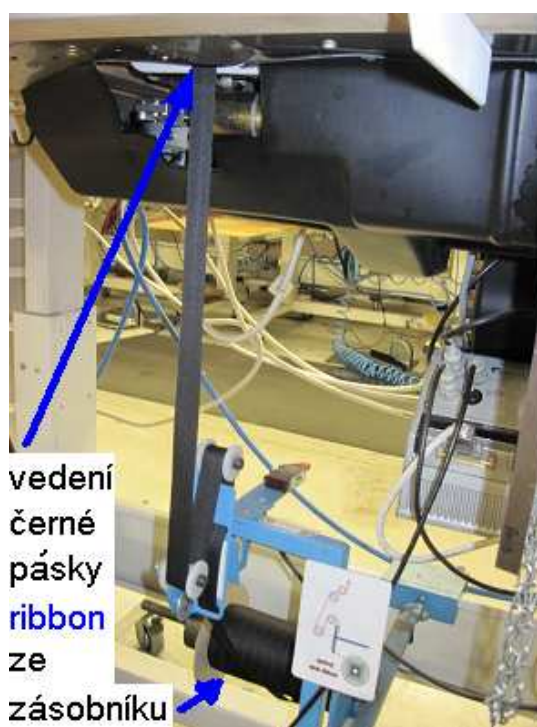
Obrázek 34: Řez materiálem -umístění krycího pásku v materiálu

Při prošívání koženého vzorku z lící strany ozdobným švem je v jedné operaci do zhotovovaného švu z rubní strany přiváděný a přišívaný krycí pásek černé barvy k materiálu **PK**, **K0**, **K3**. (kovový plochý zakladač umístěným ve stehové desce stroje) (Obrázek 35).



a), b) vedení krycího černého pásku dutinkovým plochým zakladačem
Obrázek 35: Umístění a vedení krycího černého pásku při šití

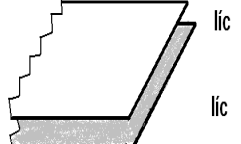
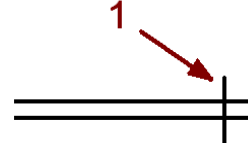
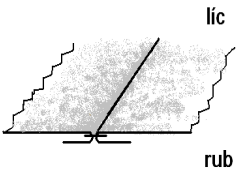
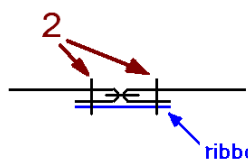
Krycí černý pásek ribbon je vedený z kotoučového zásobníku (zásobník umístěný pod deskou šicího stroje) (Obrázek 36).



Obrázek 36: Pohled na umístění černého krycího pásku pod deskou šicího stroje

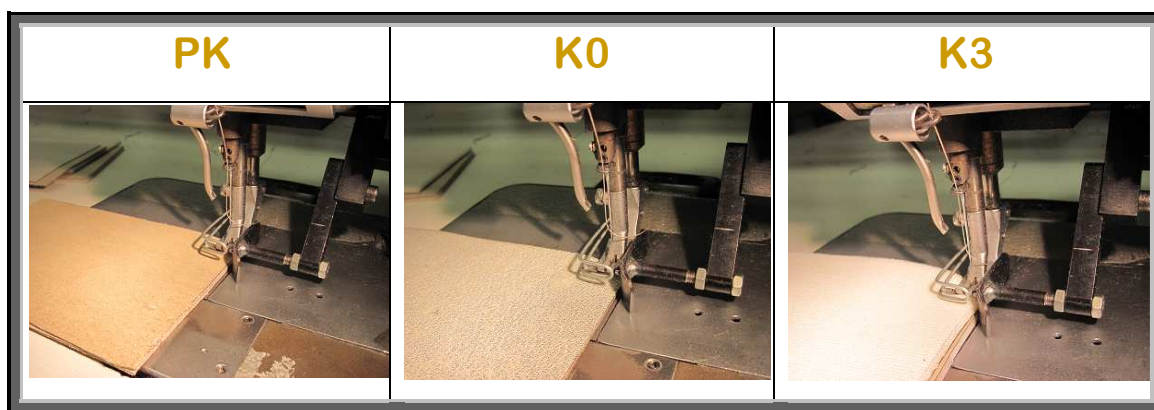
5.3.1. Analýza postupu tvorby stehů a švů

Tabulka 5: Tvorba stehů a švů

druh materiálu	použitý hrot jehly			strojové zařízení	chlazení jehly v průběhu šití	položení materiálu	použitá šicí nit	druh stehu	název švu / číslo třídy dle ISO / způsob položení materiálu na sebe / způsob šití	způsob prošití (použitá šicí nit)	zapošití	vytvořené švy
PK	R	D	S	průmyslový plochý šicí stroj 1 - jehlový s vázaným stehem	ano		vzorek 1	301	jednoduchý hřbetový šev 1.01.01		začátek a konec stehu automaticky zapošitý	šev A zkoumaný a hodnocený
K0	R	D	S									
K3	R	D	S									
PK	R	D	S	průmyslový plochý šicí stroj 2 - jehlový s vázaným stehem	ne		vzorek 2	301	dotykový šev 4.03.03		začátek a konec stehu automaticky zapošitý	šev B zkoumaný a hodnocený
K0	R	D	S									
K3	R	D	S									

5.3.2. Způsob zhotovení švů „A” na 1 jehlovém šicím stroji

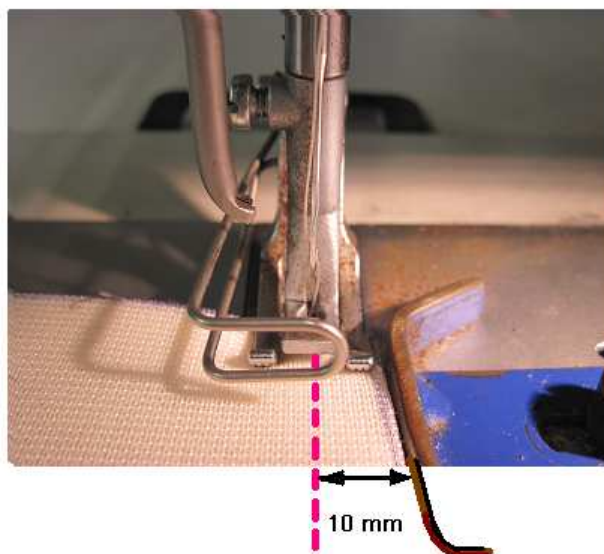
Na obrázku (Obrázek 37) je uvedený způsob tvorby šití třech druhů materiálů. Do švové záložky nebyla použita výstuž ani lepicí krajinka. Tento druh hřbetového švu plní u hotového oděvního výrobku funkci spojovací. Na obrázku (Obrázek 38) je znázorněné šití švu, vedené pomocí přídavné kovové (nastavitelné) hrany, která je součástí stehové desky. Pro potřebu šití je hrana zaaretovaná šrouby podle zvolené šíře švové záložky (záložkový šev v šíři 10 mm, vzdálenost od okraje šitého materiálu). Parametr použitého 1 jehlového šicího stroje je uvedený v (Příloze 4 A).



a) pravá kůže, b) syntetická koženka, c) syntetický laminovaný materiál

Obrázek 37: Prošívání 3 druhů materiálů na 1 jehlovém šicím stroji

Tvary všech materiálových vzorků po ušití na 1 jehlovém šicím stroji, (**šev A**) jsou uvedeny v (Příloze 5 B).

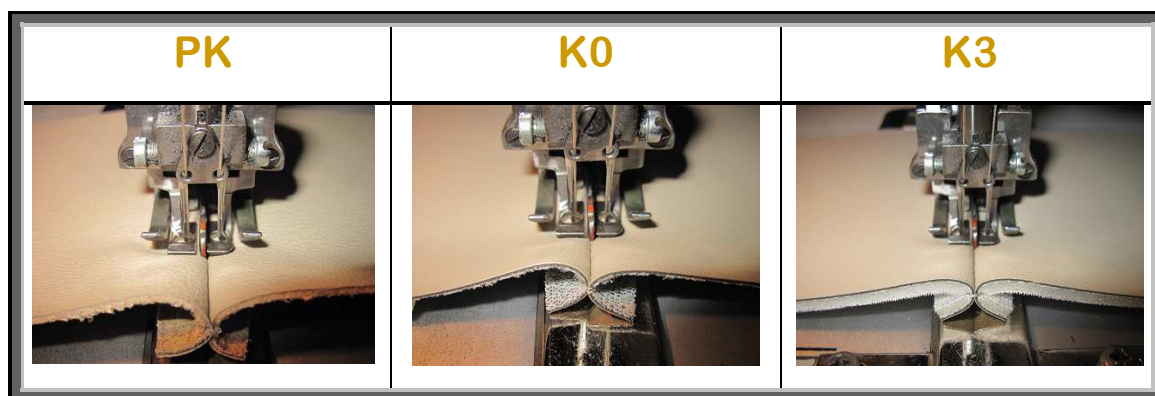


Obrázek 38: Šíře švu A

5.3.3. Způsob zhotovení švů „B” na 2 jehlovém šicím stroji

Na obrázku (Obrázek 39) je uvedený způsob tvorby prošívání třech druhů materiálů. Tento šev (štep) - plní u hotového oděvního výrobku funkci estetickou a ozdobnou. Na obrázku (Obrázek 40) je znázorněno prošívání tohoto švu, vedené pomocí dané šíře rozteče dvou strojových šicích jehel (dáno typem šicího stroje), (šev je prošitý od středového švu z každé strany v šíři 5 mm).

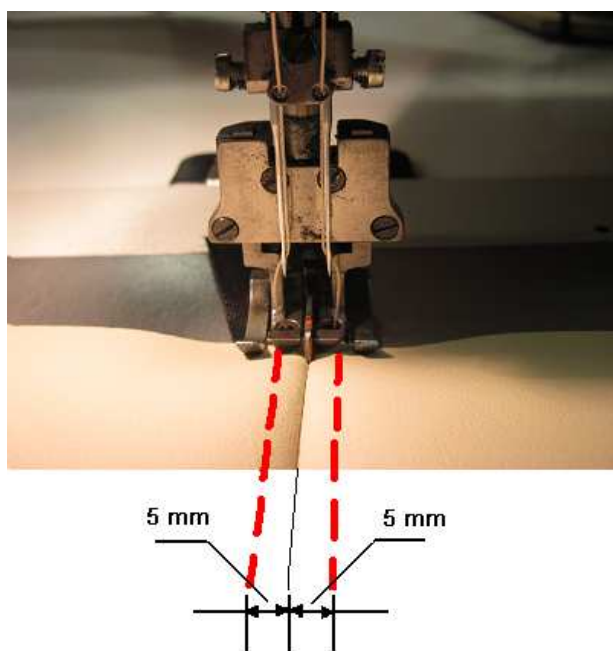
Parametr použitého 2 jehlového šicího stroje je uvedený v (Příloze 4 B).



a) pravá kůže, b) syntetická koženka, c) syntetický laminovaný materiál

Obrázek 39: Prošívání 3 druhů materiálů na 2 jehlovém šicím stroji

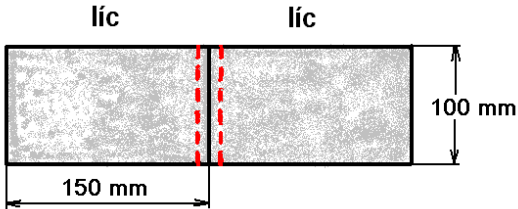
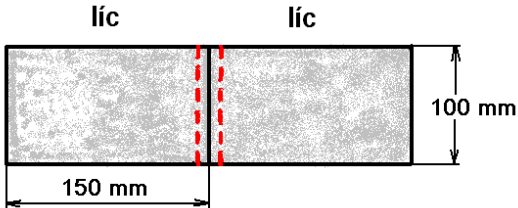
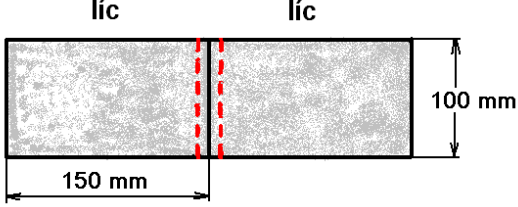
Tvary všech materiálových vzorků po ušití na 2 jehlovém šicím stroji (**šev B**) jsou uvedeny v (Příloze 5 C).



Obrázek 40: Šíře švu B

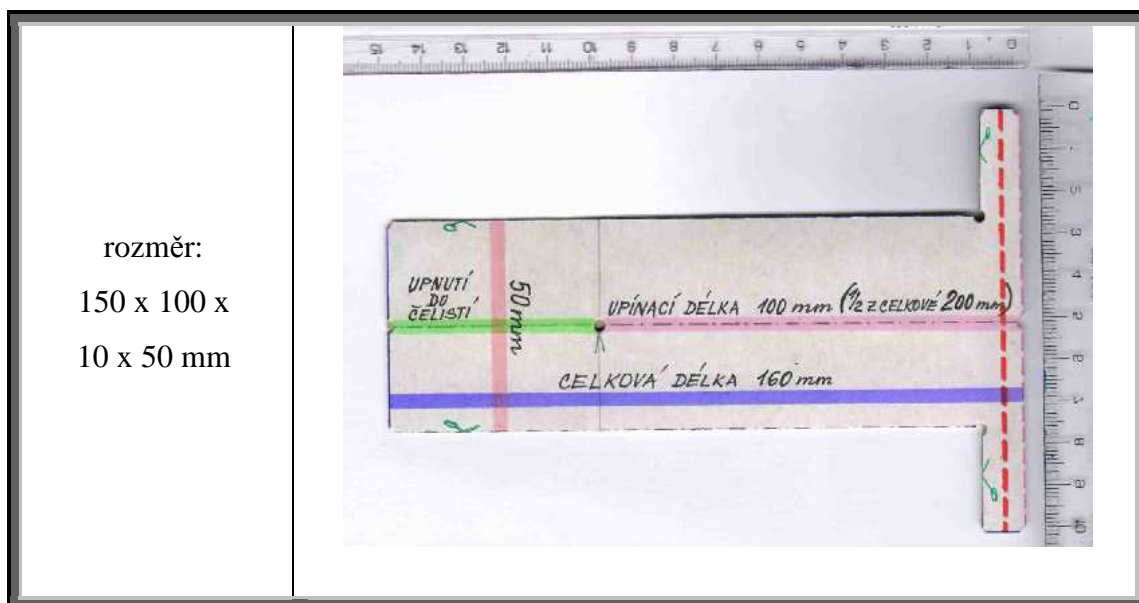
5.3.4. Tvar materiálových vzorků po ušití

Tabulka 6: Tvar připravených vzorků po ušití

zkratka výrobce jehel	GB		
	SCHM		
	ORGA		
	hrot jehly		
druh použitého materiálu	R	D	S
PK			
K0			
K3			

5.4. Upravení materiálových vzorků

Po ušití byly vzorky sestříhány podle předem připravené tvrdé šablony do tvaru písmene „T,„. Tvar „T,„ tvrdé šablony (Obrázek 41 je přehnutá šablona z obrázku Obrázek 26) byl zvolený podle normy ČSN EN ISO 13935-1 (80 0841): 1999, Textile – Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků – část 1: Metodou Strip [20].



Obrázek 41: Upravená tvrdá šablona do tvaru písmene „T,,

Tvary zkušebních vzorků všech tří druhů kožených materiálů byly po celé délce sestříhány tak, aby mohlo dojít k uchycení do čelistí trhačního zkušebního přístroje a provedena tahová zkouška - rozevření švů v jednotlivých kožených materiálech.

5.4.1. Tvar materiálových vzorků po sestříhnutí

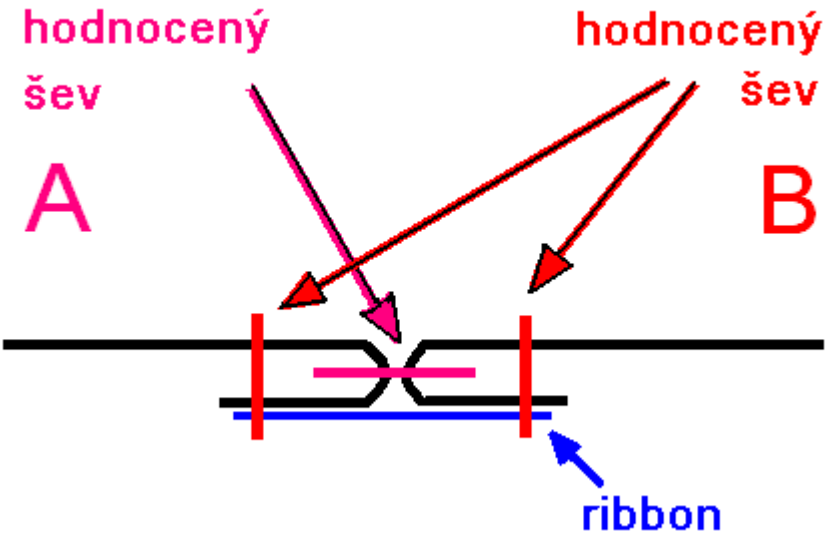
Tabulka 7: Konečný hotový tvar připravených vzorků po sestříhnutí

druh materiálu	PK	K0	K3
rozměr: 300 x 100 x 20 x 50 mm			

Tvary všech materiálových vzorků po sestříhnutí jsou uvedeny v (Příloze 5 D).

5.4.2. Zkoumané a hodnocené švy

Tabulka 8: Zkoumané a hodnocené řezy švů A a švů B

druh materiálu		
PK	K0	K3
zkoumané a hodnocené švy		
		
šev A		šev B
strojové zařízení		
průmyslový plochý šicí stroj 1 jehlový s vázaným stehem		průmyslový plochý šicí stroj 2 jehlový s vázaným stehem

Měření a analýza vytvořených švů

Po zhotovení švů jednotlivými tvary hrotů jehel na jednotlivých druzích materiálů byly na vzorcích provedeny postupné úpravy vedoucí k naměření hodnot. Z těchto hodnot byly vyhodnoceny jednotlivé prosekané plochy ve švu (po průpichu hrotu jehly).

5.5. Tloušťka materiálů

Tloušťka textilie - textilních materiálů je kolmá vzdálenost mezi dvěma definovanými plochami (deskami) tloušťkoměru. Současně na textilní materiál působí přítlak 1 kPa nebo nižší [19].

5.5.1. Měření tloušťky materiálů

Měření bylo provedeno:

Dle normy ČSN EN ISO 5084 (80 0844): 1998, Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků [19].

Zkušební zařízení: DIGITÁLNÍ TLOUŠŤKOMĚR, SDL M034A

Zkušební vzorky materiálů:

- počet vzorků: tři druhy kožených materiálů.

Vzorky nesmí vykazovat žádné známky zjevného poškození.

- velikost připravených vzorků materiálu: 200 mm x 300 mm

U zkušebního vzorku není stanovena velikost dle normy. Průměr zkoušeného vzorku musí být větší, než je velikost průměru přitlačné hlavice, (kruh o ploše 20 cm² nebo 100 cm²).

Podstata zkoušky:

Tloušťku textilie - měříme kolmou vzdálenost mezi základní deskou, na které je vzorek umístěn a paralelním kruhovým přitlačným kotoučem hlavice, který vyvíjí požadovaný přítlak na zkoušenou plochu textilie.

Po určité době (30 ± 5 sekund) se z měřidla odečte kolmá vzdálenost mezi deskami a hodnota se zaznamená.

- použitý přítlak: 1000 Pa.
- přitlačná plocha kotouče: 20 cm²

Průběh měření:

Po zapnutí zkušebního přístroje a PC byly navoleny na PC jednotky pro zatížení a tloušťku. Stejně jednotky je nutné nastavit na měřicím přístroji. Dále byla zvolena velikost přtlaku, velikost přtláčné plochy a způsob ukládání naměřených hodnot dat. Každý vzorek má svoji vlastní hmotnost, proto je nutné tuto hodnotu od měření vyloučit vynulováním hodnoty zátěže. Dvoupolohovým rychlostním ovladačem se spustí pohyb přtláčné hlavice kolmo dolů na připravený materiál. Přtláčná hlavice působí na vzorek materiálu do požadovaného přtlaku velmi pomalou rychlostí. Na monitoru obrazovky se zobrazí výsledky, které lze akceptovat nebo odmítnout. Po celkovém měření se zobrazí celková statistická analýza dat.

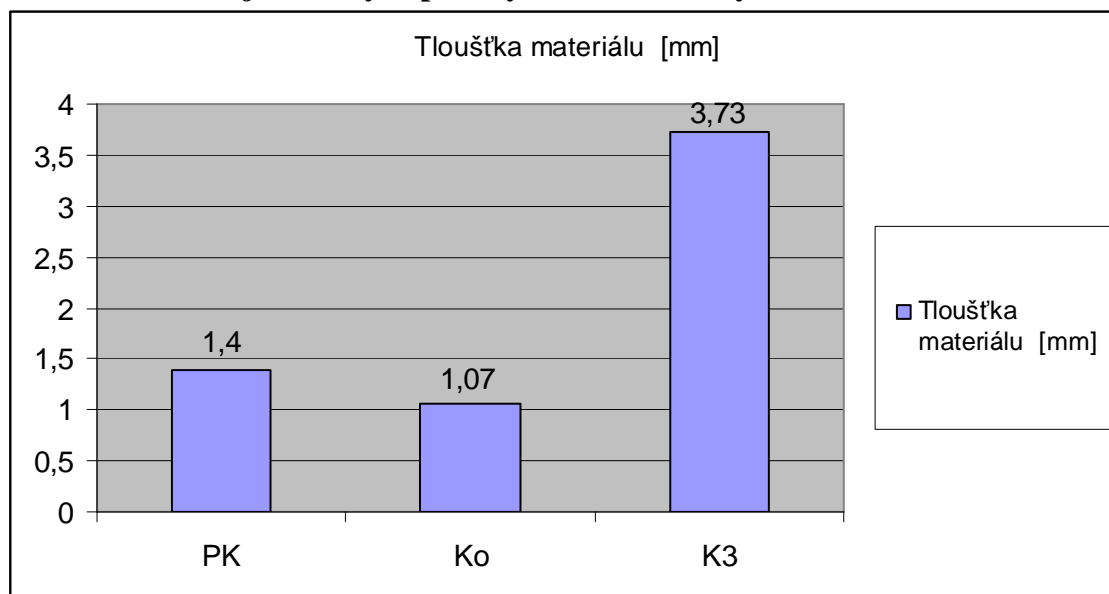
5.5.1.1. Naměřené hodnoty jednotlivých druhů materiálů

Jednotlivé druhy materiálu byly pro stanovení tloušťky materiálu desetkrát změřeny a vyhodnoceny (Tabulka 9).

Tabulka 9: Naměřené hodnoty zkoušky

Tloušťka materiálu [mm]			
VZOREK	PK	K0	K3
1.měření	1,45	1,08	3,66
2.měření	1,42	1,08	3,78
3.měření	1,32	1,07	3,75
4.měření	1,44	1,08	3,72
5.měření	1,41	1,06	3,76
6.měření	1,46	1,05	3,68
7.měření	1,31	1,04	3,68
8.měření	1,39	1,04	3,78
9.měření	1,43	1,06	3,73
10.měření	1,43	1,09	3,76
PRŮMĚR materiálů	1,4	1,07	3,73

Graf 1: Tloušťka jednotlivých použitých druhů kožených materiálů



Graf 1 charakterizuje tloušťku použitých druhů kožených materiálů. Z výsledků deseti měření je zřejmé, že nejsilnější materiál je (K3) syntetický laminovaný materiál a nejtenčím materiálem je (K0) syntetická koženka.

Tabulka 10: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat

statistická charakteristika			
VZOREK	PK	Ko	K3
S^2	0,0025	0,0004	0,0016
s	0,0500	0,0200	0,0400
v	3,6500	1,5900	1,1100
MEDIÁN	1,4250	1,0650	3,7400
MODUS	1,4300	1,0800	3,7800

Svýběrová směrodatná odchylka [mm]

S^2 výběrový rozptyl [mm²]

v variační koeficient [%]

5.6. Rozevření švů v trhacím přístroji

Pevnost, tažnost a pružnost, fyzikální vlastnosti oděvních materiálů, charakterizují mechanické vlastnosti (odezva na mechanické působení vnějších sil). Materiál má sklon k získání svého původního rozměru a tvaru bezprostředně po odstranění působící síly, která způsobila deformaci [20].

5.6.1. Tah švů

Měření bylo provedeno:

Dle normy ČSN EN ISO 13935-1 (80 0841): 1999, Textilie – Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků – část 1: Metodou Strip [20].

Zkušební zařízení: TRHACÍ PŘÍSTROJ LABTEST 2.05

Součásti hlavních dílů zařízení přístroje: horní příčník, pohyblivý příčník, siloměrný snímač, kontrolka napájení, bezpečnostní STOP tlačítko, modul řízení, spodní zarážka, horní zarážka.

Zkušební vzorky materiálů:

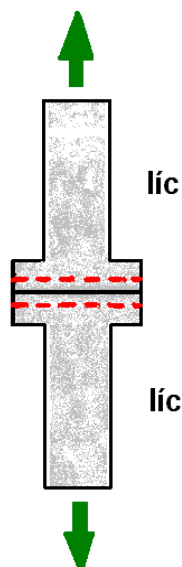
- počet vzorků: tři druhy kožených materiálů.

Vzorky nesmí vykazovat žádné známky zjevného poškození.

- podmínky měření: $t = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 55\text{ }\%$
- velikost připravených vzorků: 300 mm x 100 mm x 20 mm x 50 mm

Podstata zkoušky:

Plošný materiál zkušební vzorku o stanovených rozměrech (300 mm x 100 mm x 20 mm x 50 mm) se protahuje - namáhá v příčném směru sešitého materiálu konstantní rychlostí až do dosažení stanovené síly (Obrázek 42).



Obrázek 42: Namáhání vzorků v příčném směru sešitého materiálu

Hodnoty nadefinované pro rozevření švů

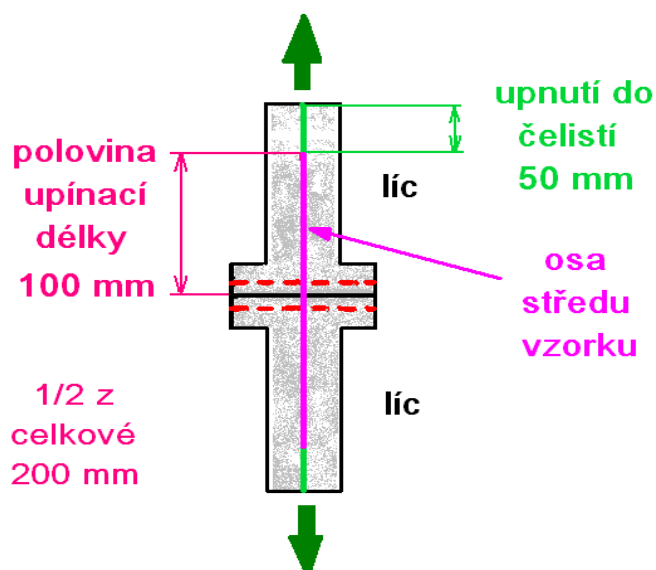
- upínací délka: 200 mm
- maximální síla při cyklickém zatížení: 20 N
- počet cyklů: 1
- předpětí: 0,2 N

Průběh měření:

Po zapnutí zkušebního trhačního přístroje, PC a programu LabTest je zvolený pracovní prostor trhačního přístroje. Zapnutí zvoleného vhodného konektoru pro dolní nebo horní snímač do panelu periferie. V LabTest programu se vytvoří nový zkušební soubor.

V programu trhačního přístroje se nastaví: upínací délka, předpětí, počet cyklů zatížení a velikost působící síly. Vzorek je nutné si předem pro vyváženost a stejnou souměrnost rozevírání švů připravit tak, že na jeho lícní stranu se zakreslí osa středu, upínací délka a místo odkud je vzorek upnutý do čelistí (jako pomůcka sloužila tvrdá šablona (Obrázek 41)).

Takto připravený vzorek (Obrázek 43) se upne do čelistí trhačního přístroje – nejprve do horní a pak do dolní čelisti. Tvar zkušebního vzorku se do čelistí vkládá volně, nedeformuje ani nenapíná.



Obrázek 43: Přípravení vzorku do čelistí trhacího přístroje

Spustí se pohyb trhacího zařízení (Obrázek 44). Příčnick se pohybuje podle nadefinovaných hodnot. Po dosažení maximální zadané síly se příčnick automaticky zastaví. Zkušební vzorek je ve švu dostatečně rozevřený a připravený ke statickému fotografování. Po skončení měření se naměřené hodnoty uloží a program LabTest se vypne.

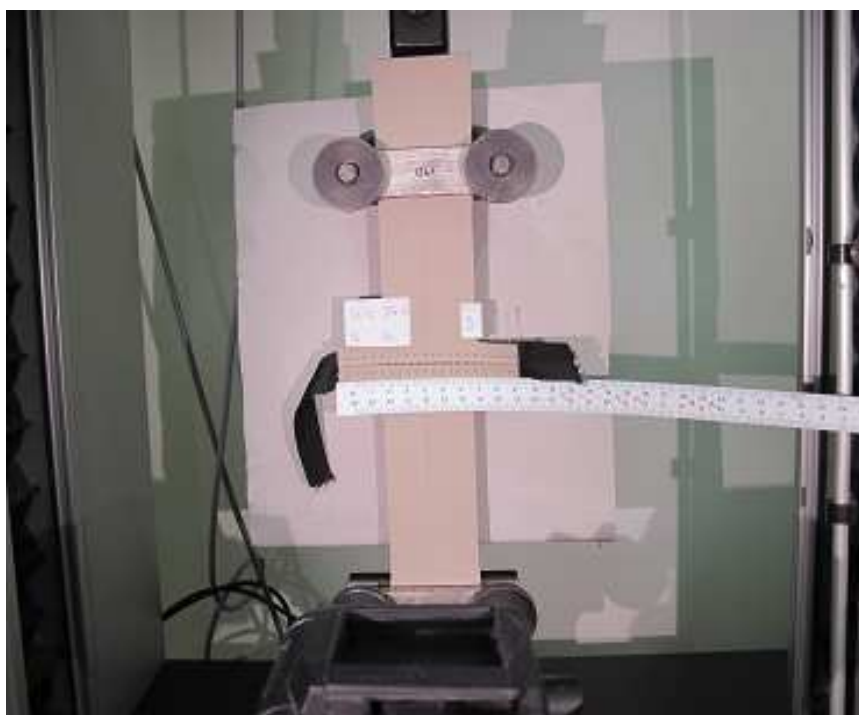
Za stejných předem programově nadefinovaných podmínek trhacího přístroje bylo nutné takto rozevřít a vyfotografovat každý druh koženého materiálu zkušební vzorku.



Obrázek 44: Trhací přístroj LabTest 2.05

5.7. Statické focení zafixovaných vzorků v trhačím přístroji

Na rozevřený vzorek bylo pod dolní řadu švů bodově nalepeno oboustrannou lepicí páskou bílé čitelné měřítko (Obrázek 45). V tomto okamžiku byl takto rozevřený vzorek materiálu připravený ke statickému fotografování detailní části řady švů. Za předpokladu, že u nastavení fotoaparátu budou dodržovány stejné rozlišovací parametry, stejná statická výška (použití stativu) a stejná vzdálenost od fotografovaného zkušebního vzorku materiálu s dostatečným osvětlením stejného světelného zdroje.



Obrázek 45: Připravený vzorek materiálu v trhačím přístroji s měřítkem

Pomůcky:

- fotoaparát Canon A2100 IS s rozlišením: 12 MPix
 - bílé čitelné měřítko [cm]
 - oboustranná lepicí páska
 - bílý tvrdý čistý papír s dvěma otvory k upevnění na dva šrouby trhačích přístroje (umístěn z rubní strany foceného vzorku)
 - stativ s volitelnou výškou
- světelný zdroj: přístroj KL 2500 LCD, dvě trubice světelného zdroje se skelnými vlákny (Obrázek 46)



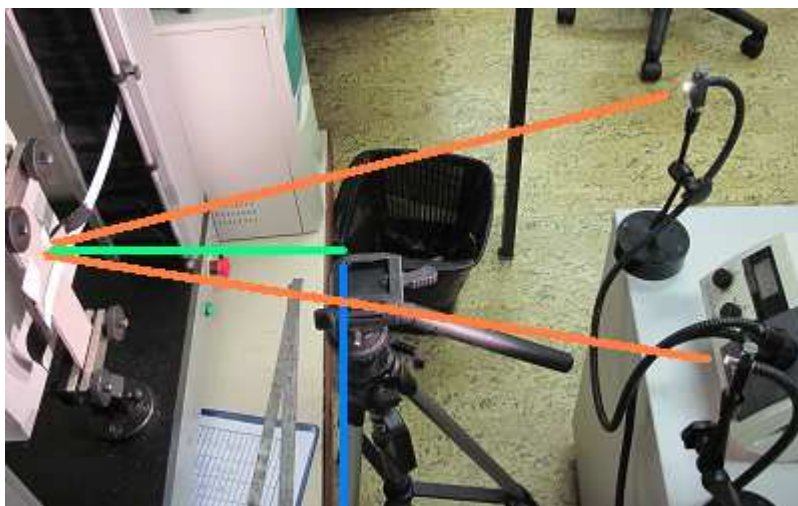
Obrázek 46: Světelný zdroj KL 2500 LCD

Hodnoty nadefinované pro statické focení

- **fotoaparát:** nastavený program „P“ – makro,
- **vlastnosti fotografického obrázku:** šířka 4000 px, výška 3000 px
- horizontální rozlišení: 180 dpi, vertikální rozlišení: 180 dpi
- **výška nastaveného stativu s fotoaparátem:** (měřena výška od podlahy k desce stativu se šroubem): 860 mm
- **světelný zdroj:** nastavení svitu obou trubic na režim: 6, E
- **vzdálenost** (Obrázek 47): od vzorku – ke stativu s fotoaparátem: 320 mm
- **vzdálenost:** od vzorku – ke světelné trubici: 680 mm
- **fotografování snímků:** nastavená samospoušť fotoaparátu

Podstata zkoušky:

Celkový pohled na osvětlený upnutý vzorek materiálu v trhacím přístroji (Obrázek 47) s přilepeným bílým čitelným pravítkem. Ve stejné výšce rozevřených švů upnutého vzorku materiálu bylo nutno upevnit stativ s fotoaparátem a světelným zdrojem. Světla světelného zdroje dopadala při každém novém foceném vzorku materiálu stále pod stejným úhlem dopadu. Bylo proto nutné umístit bodové světelné zdroje tak, aby nebyl na vzorku vytvořený špatnou orientací světelného úhlu dopadu šedivý stín z objektů - stativu a fotoaparátu. Všechny vzorky v trhacím přístroji byly fotografovány s automatickou nastavenou samospouští fotoaparátu, aby nedocházelo k vytvoření jiného dalšího vrženého stínu na připravené vzorky.



Obrázek 47: Celkový pohled na osvětlený upnutý vzorek v trhacím přístroji s měřítkem, stativem a světelným zdrojem.

Všechny požadavky kladené na dodržení stejných podmínek při stanovených hodnotách u zkušebního trhacího přístroje a při focení (výška, vzdálenost, úhel) byly nutné ke statickému snímání švů z jednotlivých fotografií pomocí programu NIS-Elements-AR (systém Makro) a následné analýze hodnocení a vyhodnocení prosekaných švů. Na obrázku (Obrázek 48) je za všechny druhy vzorků uvedený jeden vzorek, zachycující rozevřené švy. Další fotografie druhů zkušebních vzorků jsou umístěny v (Příloze 6 A,B,C).



Obrázek 48: Fotografický snímek vzorku upevněného v trhacím přístroji.

5.8. Analýza snímaných švů programem NIS-Elements-AR

Pro analýzu prosekaných švů u jednotlivých druhů vzorků byl splněný nutný předpoklad:

- za stejných předem nadefinovaných podmínek trhacího přístroje byly rozevřeny a vyfotografovány všechny druhy zkušebních vzorků
- za stejných podmínek byly pořízeny fotografické snímky zkušebních vzorků

Zkušební zařízení: počítačový program NIS-Elements-AR

Podstata zkoušky:

Zkušební vzorek na fotografickém barevném snímku je převedený programem NIS-Elements-AR do obrazového rozlišení. Fotografický snímek je podle předem nadefinovaných parametrů hodnot programově upravený. Na obrazovce se zobrazí číselné výsledky jednotlivých měření tj. plochy v mm^2 každého proseknutého průpichu ve stehu, (v požadovaném počtu hodnocených průpichů ve švu). Po skončení měření se zobrazí statistická analýza jednotlivých naměřených hodnot pro zpracování, data měření se uloží.

Průběh měření:

Převedení barevného fotografického snímku vzorku do programu NIS-Elements. Pouze u prvního barevného fotografického snímku vzorku byla provedena:

- kalibrace: rychlá kalibrace (navolení měřítka v [mm])
- zvolené měřítko: 10 mm

Provedeme „zobrazení“ měřítka do barevného fotografického snímku vzorku pomocí příslušné ikony na obrazovce.

Stanovíme si na barevném fotografickém snímku vzorku (od naznačeného středu), souměrný počet průpichů, ze kterých budeme zjišťovat velikost – 1 plochy každého prosekaného průpichu ve vytvořeném švu.

- zjišťujeme velikost: 10 proseknutých průpichů
- převedeme obraz barevného fotografického snímku do šedé stupnice zabarvení.

Pro obraz šedého fotografického snímku vzorku byla určena v binárním rozlišení definice prahování (kontrastní zabarvení zjevně tmavších ploch a míst v šedém fotografickém snímku vzorku):

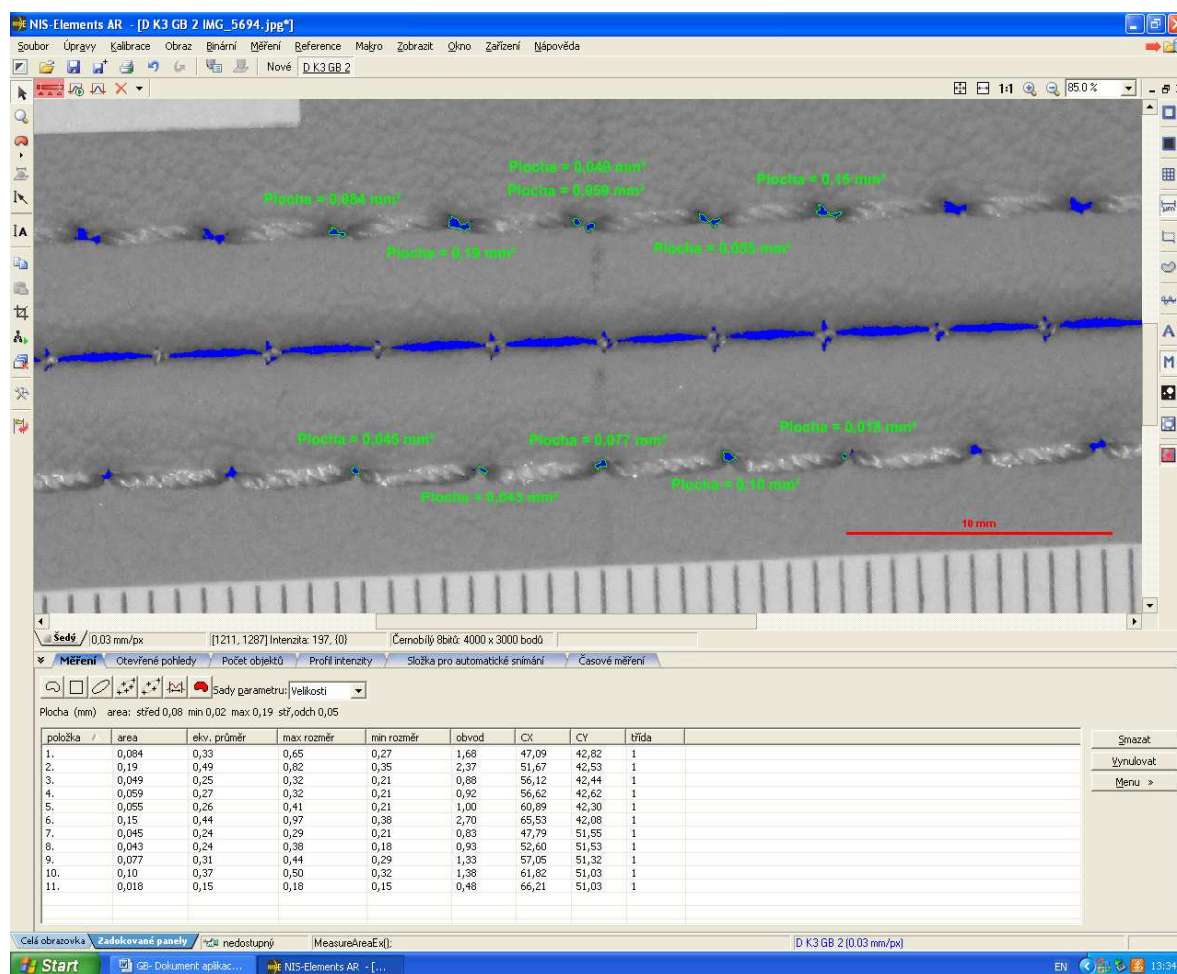
- pro dolní mez: 0
- pro horní mez: 70.

Na obrazovce byl vytvořený šedý obraz fotografického snímku vzorku a jednotlivé proseknuté plochy průpichů jsou v barevném kontrastu vůči okolní ploše (tmavší).

K měření kontrastních zabarvených tmavších průpichů ploch slouží takzvané:

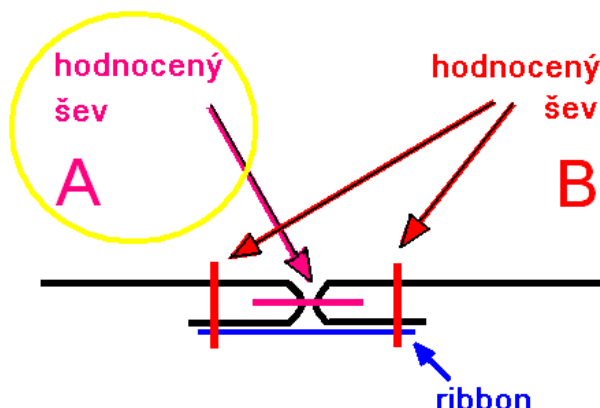
- měření ploch (stanovení - 1 plochy proseknutého průpichu).

Na obrazovce (Obrázek 49) je zobrazené číselné vyjádření 1 plochy v mm^2 prosekaného průpichu ve stehu, (v požadovaném počtu hodnocených 10-ti průpichů ve švu). Po skončení měření se zobrazí statistická analýza naměřených hodnot a data měření se uloží.



Obrázek 49: Vyhodnocený obraz fotografického snímku vzorku

5.9. Hodnocení švů „A” vytvořených na 1 jehlovém šicím stroji

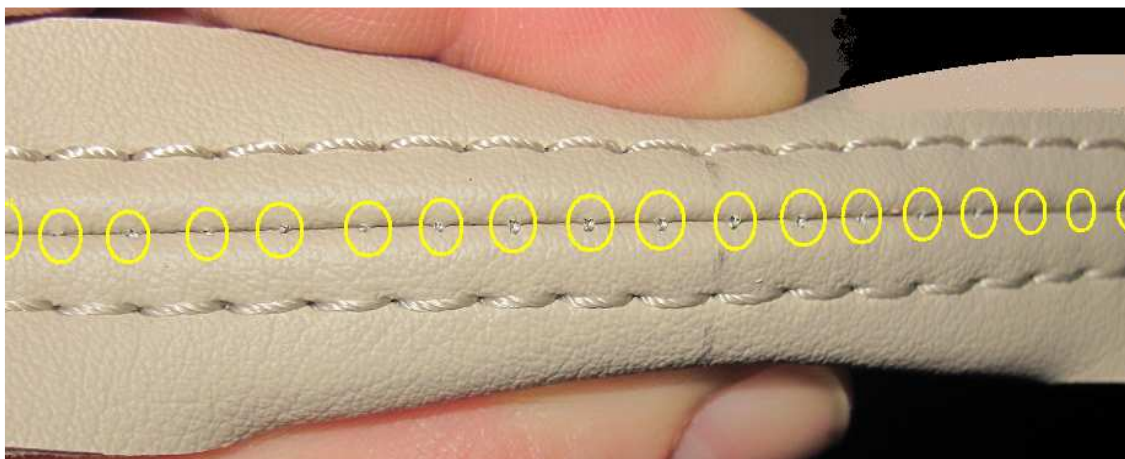


Obrázek 50: Hodnocený šev A

Vzhledem k vytvořenému švu (**šev A**) (Obrázek 50) nebylo možné hotový šev upnutý v trhacím zkušebním přístroji z lící strany tak dobře nasvětlit, aby vynikla plocha průpichu ve švu. Ve fotografických snímcích upravených v programu NIS-Elements se jednotlivé průpichy ztrácely ve zlomu švu. Při volbě prahování (vytvoření dvou odlišných kontrastů barev hodnoceného průpichu a plochy okolního místa vzorku), nebylo možné odlišit tmavý bod průpichu od temné „čáry” lomu ve švu. Použijeme-li k rozevření švů plošného materiálu v příčném směru šití větší tahové síly než která byla použita, docházelo by k protahování vzorku a prořezávání nitě v průpichu v celé délce švu. Proto bylo navrženo hodnotící kritérium – vizuální hodnocení – a vzájemné porovnání celého vytvořeného švu **A**.

5.9.1. Vizuální předpoklad k vyhodnocování švů

U vzorků materiálu byl (**šev A**) posuzovaný vizuálně jak v neprotaženém volně položeném tvaru, tak také jednotlivé vzorky materiálů byly mezi prsty jemnou motorikou uchopeny a sevřeny mírnou silou. Dotyková oblast vytvořeného švu **A** se pro potřebu vizuálního hodnocení „nalomila,” (Obrázek 51). Takto nalomené švy byly porovnávány s ostatními druhy kožených materiálů (stejných druhů hrotů strojových šicích jehel R,R,R / D,D,D / S,S,S) a vzájemně vyhodnoceny.



Obrázek 51: V kroužcích proseknuté švy hodnocené vizuálně

Obrázek (Obrázek 51) je ukázka postupu hodnocení vytvořeného švu (**šev A**) staticky sevřeného vzorku. Nafoceny fotoaparátem:

- fotoaparát Canon A2100 IS s rozlišením: 12 MPix
- nastavený program „P“ – makro,

Další fotografické snímky druhů zkušebních materiálových vzorků hodnoceného švu jsou umístěny v (Příloze 7 A,B,C).

5.9.2. Vizuální porovnání vzorků

Byly zde hodnoceny průpichy třemi druhy hrotů strojových šicích jehel, ve třech druzích kožených materiálů bez ohledu na výrobce. Dále byla hodnocena celková kvalita zhotoveného švu.

Hodnocena byla *celá délka vytvořeného švu* a stanovena hodnotící posloupnost kroků, které jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 11):

- v kroku **1**) vizuálně hodnotící kritérium na základě působení hrotu strojové šicí jehly v kožených materiálech.
- v kroku **2**) hodnocenému švu byly přiřazeny tři stupně hodnocení (tj. 1 – vzhledově *nejlepší* šev, 2 – *částečně dobrý* vytvořený šev a 3 – vzhledově *nejhorší* šev, vlivem působení tvaru hrotu jehly na zvolený materiál.
- ve **3**) kroku na základě četnosti získaných stupňů hodnocení (Tabulka 12) získal hodnocený vzorek švu v koženém materiálu celkové vyhodnocení.

Tabulka 11: Hodnocení vizuálně celé délky švu

vizuálně hodnoceny průpichy v celé délce vytvořeného švu		
posloupnost kroků v hodnocení		
1) krok hodnotící kritérium	2) krok hodnocení	3) krok celkové vyhodnocení
vizuálně napozorované hodnotící kritérium, když:	hodnotící stupeň	na základě (četnosti získaných stupňů hodnocení) stanovené celkové vyhodnocení švu
<ul style="list-style-type: none"> ▪ jehla působením hrotu nevytvořila znatelné průpichy ve švu ▪ šev působí vizuálně nejlépe 	(1) (nejlepší)	<p>v celé šité délce švu</p> <p>→ <u>nejméně</u> poničený šev</p> <p>(vlivem působení hrotu jehly)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ jehla působením hrotu vytvořila částečně znatelné průpichy ve švu ▪ šev působí vizuálně částečně dobře 	(2) (částečně dobrý)	<p>v celé šité délce švu</p> <p>→ <u>částečně</u> poničený šev</p> <p>(vlivem působení hrotu jehly)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ jehla působením hrotu vytvořila velmi znatelné průpichy ve švu ▪ šev působí vizuálně nejhůře 	(3) (nejhorší)	<p>v celé šité délce švu</p> <p>→ <u>nejhůře</u> poničený šev</p> <p>(vlivem působení hrotu jehly)</p>

5.9.2.1. Působení tvaru hrotu R,D,S strojových šicích jehel v materiálech

Tabulka 12: Hodnocení působení tvaru hrotu jehly v materiálech

známkové hodnocení celé šité délky švu									
	R	R	R	D	D	D	S	S	S
	GB	SCHM	ORGA	GB	SCHM	ORGA	GB	SCHM	ORGA
PK	3	2	3	3	3	3	2	1	1
K0	2	2	2	1	2	2	2	2	2
K3	3	3	3	2	3	3	1	1	2

V tabulce (Tabulka 12) jsou uvedeny stupně hodnocení

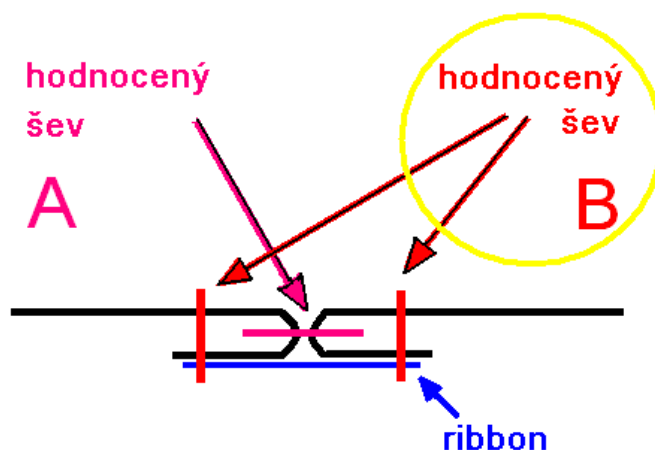
tj. 1 – vzhledově *nejlepší* šev, 2 – *částečně dobrý* vytvořený šev a 3 – vzhledově *nejhorší* šev, vlivem působení tvaru hrotu jehly na zvolený materiál. Na základě četnosti získaných hodnotících stupňů u strojové šicí jehly R, D, S, bylo stanovené celkové vzhledové vyhodnocení provedeného švu.

Vizuálně nejméně poničený šev způsobil hrot (ostrý S) strojové šicí jehly v materiálových vzorcích z (PK) a (K3), (bez ohledu na výrobce jehly).

Pro přesnějšího vyhodnocení chování jehel ve zvolených materiálech bylo navrženo jako další hodnotící kritérium experimentu obrazová analýza fotografických snímků pomocí počítačového programu NIS-Elements-AR k hodnocení jednotlivých ploch průpichů. Výsledky experimentu (obrazové analýzy) zpřesnily výsledky vizuálního hodnocení.

Vizuálně byl hodnocený (**šev A**) a počítačovým programem NIS-Elements-AR hodnocený (**šev B**).

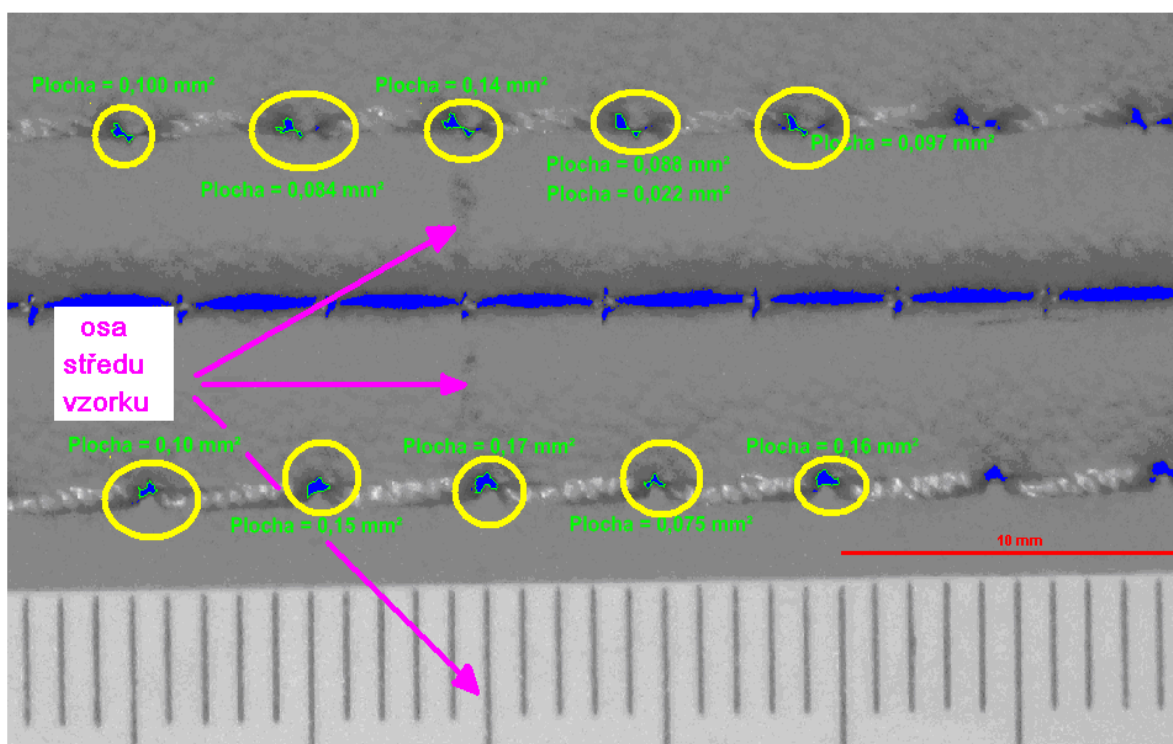
5.10. Hodnocení švů „B“ vytvořených na 2 jehlovém šicím stroji



Obrázek 52: Hodnocený šev B

5.10.1. Statistický předpoklad k vyhodnocování švů

Předpokladem statistického vyhodnocení každého lícního proseknutého průpichu ve stehu bylo jeho číselné označení naměřenou hodnotou velikosti plochy – tj. hodnota 1 plochy v mm^2 , (v požadovaném počtu deseti hodnocených průpichů ve švu).



Obrázek 53: V kroužcích 10 proseknutých ploch (měřená 1 plocha průpichu)

Bylo měřeno deset prosekaných ploch průpichů (Obrázek 53). Každá prosekaná oblast plochy ve stehu byla označená i dvěmi číselnými hodnotami velikosti plochy (hodnota plochy v mm^2). Pro číselné vyhodnocení velikosti jedné plochy průpichu, bylo proto nutné tyto dvě malé plochy (s číselným vyjádřením) sečíst.

Pro statistické hodnocení byl splněný nutný předpoklad deseti naměřených číselných hodnot průpichů ve stehu vytvořených švů. Další fotografické snímky druhů zkušebních materiálových vzorků hodnoceného švu (**šev B**) počítačovým programem NIS-Elements, jsou uvedeny v (Příloze 8 A,B,C).

5.10.2. Statistické porovnání hodnot podle tvaru hrotu strojové šicí jehly

Byly zde hodnoceny průpichy ploch třemi druhy hrotů strojových šicích jehel ve třech druzích materiálů bez ohledu na výrobce (Tabulka 13).

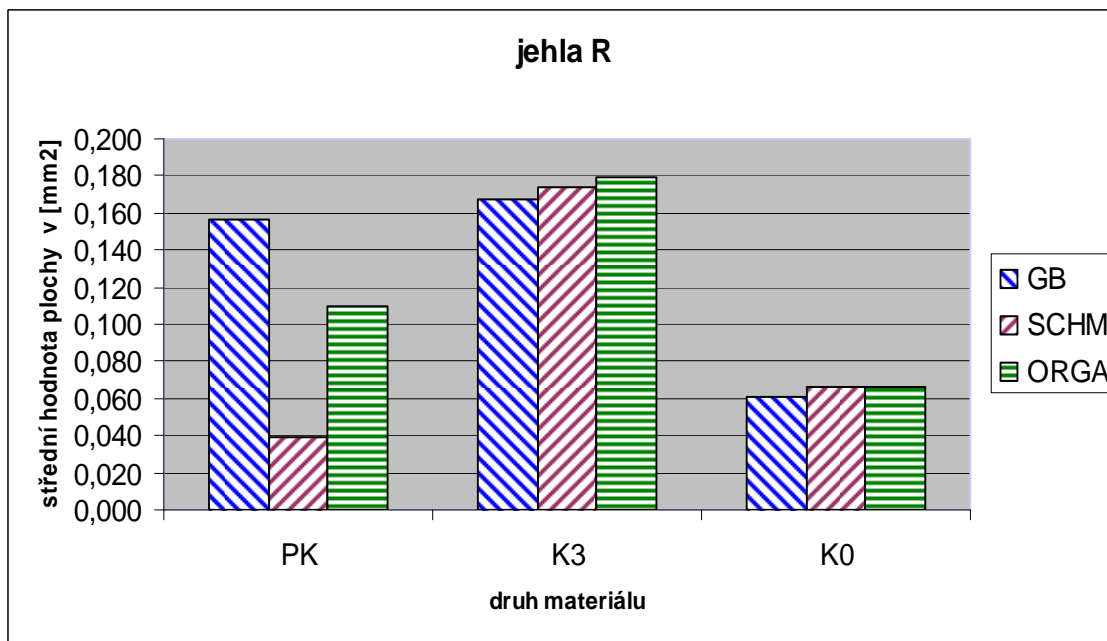
Tabulka 13: Střední hodnota ploch v závislost k použitému druhu materiálu

střední hodnoty plochy v [mm^2] v materiálu									
typ jehly	výrobce / druh materiálu								
	SCHM / PK	GB / PK	ORGA / PK	SCHM / K0	GB / K0	ORGA / K0	SCHM / K3	GB / K3	ORGA / K3
R	0,039	0,157	0,110	0,066	0,060	0,067	0,174	0,167	0,179
D	0,113	0,113	0,083	0,040	0,025	0,045	0,107	0,087	0,119
S	0,045	0,072	0,026	0,065	0,079	0,078	0,056	0,045	0,072

5.10.2.1. Podle tvaru hrotu „R“ strojové šicí jehly

Hrot strojové šicí jehly „R“ tvoří zástupce daného výrobce jehel (GB, SCHM, ORGA). Číselné vyjádření u jednotlivých druhů materiálů (PK, K3, K0) představuje střední hodnotu plochy velikosti průpichu v mm^2 v daném druhu koženého materiálu.

Graf 2: Hrot strojové šicí jehly „R v závislost k použitému druhu materiálu



Graf 2 charakterizuje chování hrotu (kulatý R) v jednotlivých materiálech:

Chování u (R) v materiálu pravá kůže (PK) – jehla zanechávala průměr průpichu odpovídající velikosti kulatého, hladkého tvaru hrotu. Jednotlivé plochy průpichu byly velikostí rozdílné. V okolí po průpichu bylo místy zotavené a nepotrhané, odpovídající charakteristickým vlastnostem použitého materiálu.

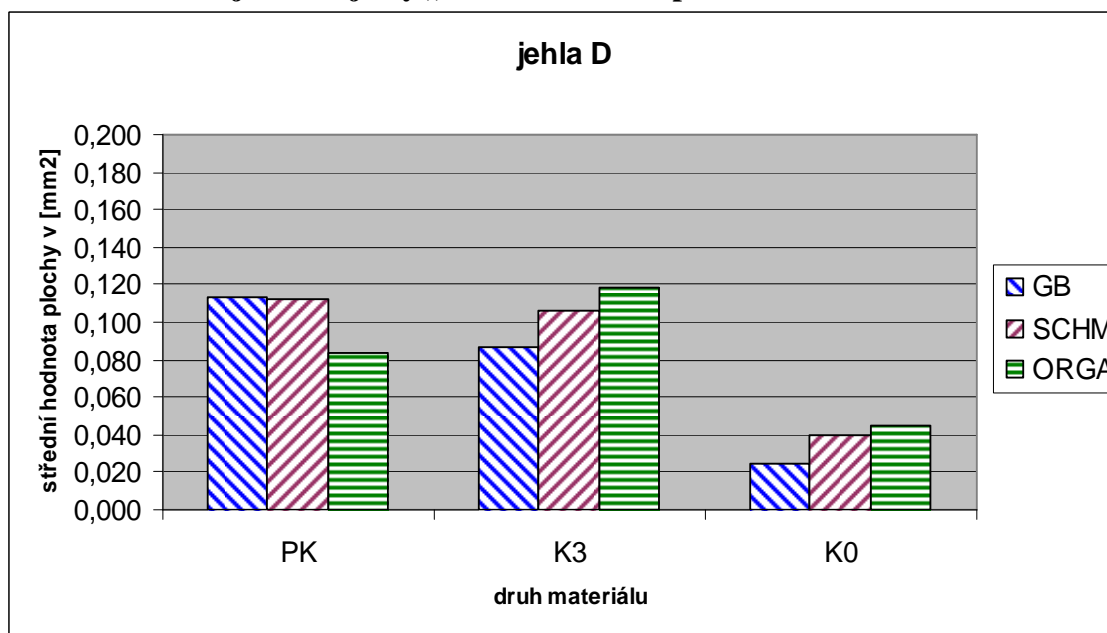
➤ Chování tvaru hrotu (R) v materiálu syntetická koženka (K0) – jehla v materiálu zanechávala nepatrné průpichy jen částečně zotavené. Části plochy u jednotlivých nezotavených průpichů, byly tvořeny drobnými průměry malých ploch. V okolí stehu bylo projevono mírné poškození nevzhledně tvořeno destrukčními kousky plastové plošné syntetické koženky.

➤ Chování u hrotu (R) v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl K3) – jehla v materiálu zanechávala plochy průpichů zcela znatelné. Plochy byly po kulatém tvaru hrotu poškozené. Plocha jednotlivých nezotavených průpichů byla složena z průměrů malých destrukčních ploch. V okolí stehu bylo projevono znatelné poškození, které bylo nevzhledně tvořeno kousky syntetického laminovaného vinylu.

5.10.2.2. Podle tvaru hrotu „D“ strojové šicí jehly

Hrot strojové šicí jehly „D“ tvoří zástupce daného výrobce jehel (GB, SCHM, ORGA). Číselné vyjádření u jednotlivých druhů materiálů (PK, K3, K0) představuje střední hodnotu plochy velikosti průpichu v mm^2 v daném druhu koženého materiálu.

Graf 3: Hrot strojové šicí jehly „D“ v závislosti k použitému druhu materiálu



Graf 3 charakterizuje chov ní hrotu (špičatý D) v jednotlivých materiálech:

Chování hrotu (D) v materiálu pravá kůže (PK) – jehla zanechávala průměr plochy průpichu odpovídající řeznému tvaru hrotu jehly. Jednotlivé plochy byly velikostně stejně velké. Okolí plochy průpichu ve stehu bylo místy zotavené, nepotrhané a tvořené z menších složených ploch odpovídající charakteristickým vlastnostem použitého materiálu.

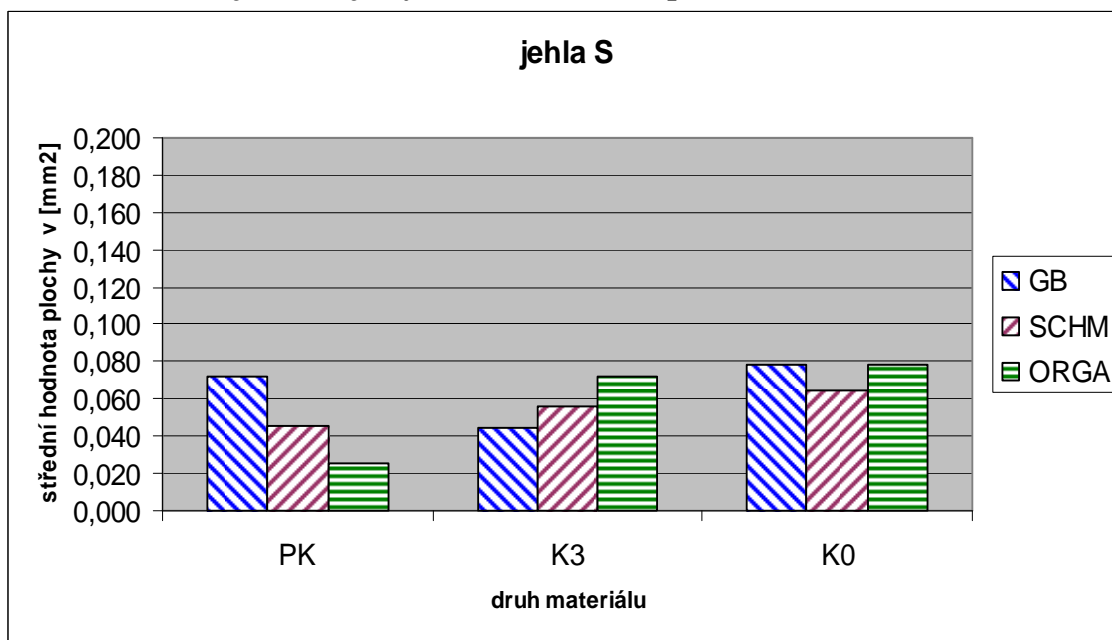
➤ Chování tvaru hrotu (D) v materiálu syntetická koženka (K0) – jehla v materiálu syntetická koženka zanechávala průpichy zcela zacelené a některé byly po destrukci tvarem hrotu z velké části zotaveny. U jednotlivých drobných nezotavených průpichů bylo okolí plochy tvořeno nepatrnými průměry malých destrukčních ploch. Okolí stehu nevykazovalo nevzhledné poškození plastové plošné syntetické koženky.

➤ Chování tvaru hrotu (D) v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl (K3) – jehla v materiálu zanechávala průpichy odpovídající charakteru tvaru hrotu - prořezané trojhranné plochy. Některé po destrukci poškozené. Nezotavená plocha průpichu byla složena z menších průměrů ploch. V okolí stehu bylo projevono znatelné poškození, které bylo nevzhledně tvořeno z destrukčních kousků syntetického laminovaného vinylu.

5.10.2.3. Podle tvaru hrotu „S“ strojové šicí jehly

Hrot strojové šicí jehly „S“ tvoří zástupce daného výrobce jehel (GB, SCHM, ORGA). Číselné vyjádření u jednotlivých druhů materiálů (PK, K3, K0) představuje střední hodnotu plochy velikosti průpichu v mm^2 v daném druhu koženého materiálu.

Graf 4: Hrot strojové šicí jehly „S“ v závislosti k použitému druhu materiálu



Graf 4 charakterizuje chování hrotu (ostrý S) v jednotlivých materiálech:

➤ Chování hrotu (S) v materiálu pravá kůže (PK) – jehla zanechávala průměr plochy průpichu odpovídající šetrnému sekerkovému tvaru hrotu. Jednotlivé plochy průměru průpichu byly velikostně stejně malé. Plocha průpichu byla místy v materiálu neznatelná. Okolí plochy průpichu ve stehu bylo zotavené a nepotrhané, místy tvořené nepatrnými menšími složenými plochami.

➤ Chování tvaru hrotu (S) v materiálu syntetická koženka (K0) – jehla
v materiálu zanechávala drobnější místa ploch průpichů zcela zacelená a většina ploch byla po destrukci tvarem hrotu z velké části zotavená. U jednotlivých nezotavených drobných průpichů, byla okolní plocha tvořena malými průměry plochy. Okolí stehu se neprojevovalo žádným nevzhledným poškozením plastové plošné syntetické koženky.

➤ Chování tvaru hrotu (S) v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl K3) – jehla v materiálu zanechávala nepatrné průpichy odpovídající sekerkovému tvaru hrotu, neznatelné plochy, z velké části zotavené. Nezotavená plocha průpichu, byla složena z menších průměrů destrukčních ploch. V okolí stehů nebylo znatelné poškození z destrukčních kousků syntetického laminovaného vinylu.

5.10.3. Statistické vyhodnocení podle druhu použitého materiálu

Byly hodnoceny tři druhy materiálů a jejich odezva na kvalitu provedeného švu třemi druhy hrotů bez ohledu na výrobce (Tabulka 14).

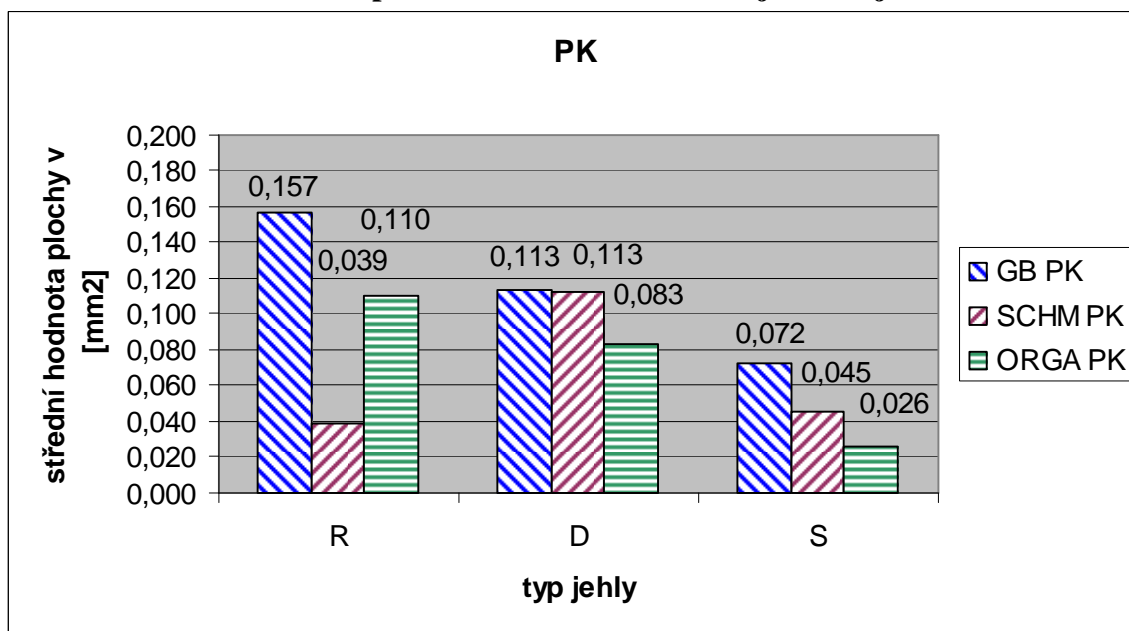
Tabulka 14: Střední hodnota plochy v závislosti ke zvolenému hrotu jehly

střední hodnoty plochy průpichu jehly materiálu v mm ²			
materiál / výrobce	typ jehly		
	R	D	S
PK / ORGA	0,110	0,083	0,026
PK / SCHM	0,039	0,113	0,045
PK / GB	0,157	0,113	0,072
K0 / ORGA	0,067	0,045	0,078
K0 / SCHM	0,066	0,040	0,065
K0 / GB	0,060	0,025	0,079
K3 / ORGA	0,179	0,119	0,072
K3 / SCHM	0,174	0,107	0,056
K3 / GB	0,167	0,087	0,045

5.10.3.1. Podle druhu použitého materiálu - PK

Jednotlivé plochy průpichů ve třech druzích materiálů, jsou hodnoceny podle zvolených tvarů hrotů strojové šicí jehly a podle střední hodnoty plochy v mm^2 .

Graf 5: Chování materiálu pravá kůže vůči zvolené strojové šicí jehle



Graf 5 charakterizuje chování materiálu pravá kůže, které bylo až příliš znatelné vůči zvolenému tvaru hrotu šicí jehly R.

Kulatý tvar hrotu R odpovídal profilu průpichu v materiálu. Vlákna kůže byla oddělena, bez celkových řezných následků. Velikosti některých průpichů daly vyniknout vzdálenosti stehu, který v celkovém dojmu švu působil lehce nepravidelným vzhledem.

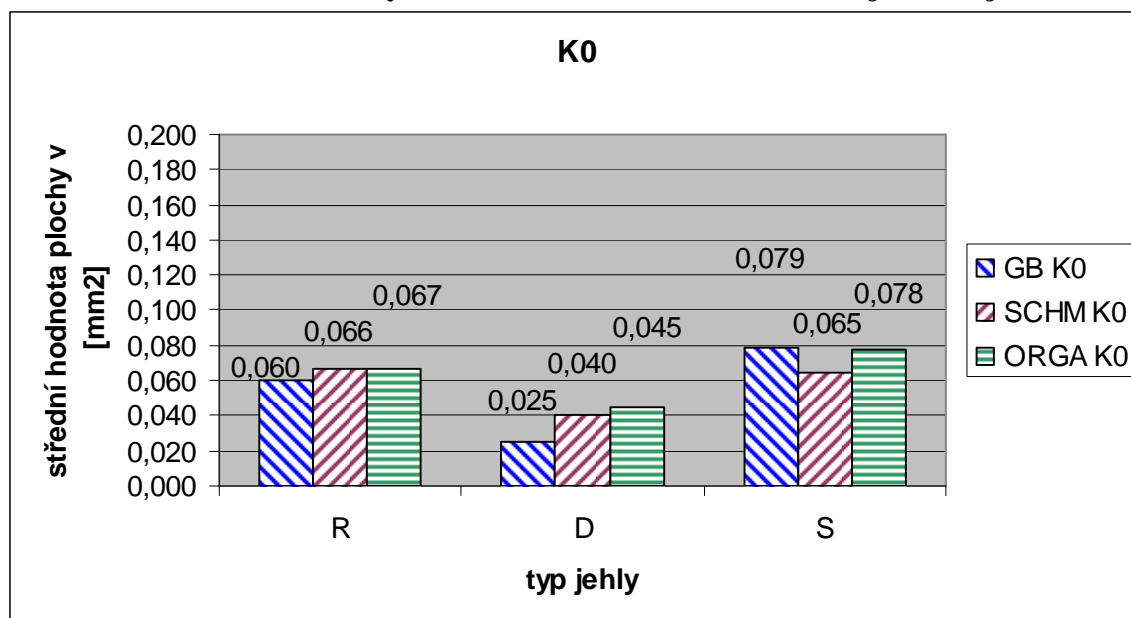
Znatelně, ale odpovídající zvolenému hrotu působily průpichy po tvaru strojové šicí jehly D. U tohoto druhu materiálu byly pouze některé řezné plochy zotavené. Přímo ležící rovný steh dal i přesto vyniknout tvaru hrotu strojové šicí jehly.

Hrot strojové šicí jehly S se ve zvoleném materiálu choval nejcitlivěji. Vzhled u jednotlivých průpichů bylo místy neznatelné. Celý šev v materiálu působil díky zotaveným průpichům rovným vzhledem.

5.10.3.2. Podle druhu použitého materiálu – K0

Jednotlivé plochy průpichů ve třech druzích materiálů, jsou hodnoceny podle zvolených tvarů hrotů strojové šicí jehly a podle střední hodnoty plochy v mm^2 .

Graf 6: Chování materiálu syntetická koženka vůči zvolené strojové šicí jehle



Graf 6 charakterizuje materiál syntetická koženka, který svými vlastnostmi vykazoval chování plastového plošného materiálu. Při šití strojovou šicí jehlou tímto nejtenčím materiálem, kladl při tvorbě průpichu co nejmenší odpor.

Charakter tvaru zvolené šicí jehle R vůči tomuto materiálu vykazoval ve stehu malé plochy, složené s destrukčních menších zotavených trhlinek. Nit ve vytvořeném švu prořezávala průpichy po odpovídajícím profilu zvoleného tvaru hrotu jehly.

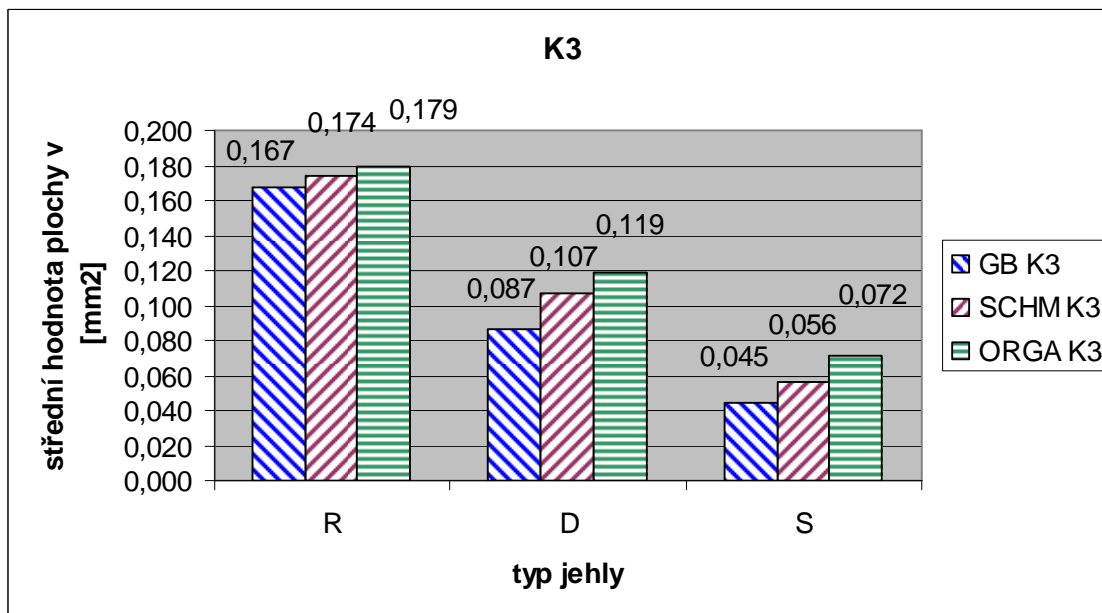
Odezva materiálu po strojové šicí jehle označené hrotem S, protahovala vytvořené průpichy do podélného dlouhého řezu. Materiál v okolí byl částečně zotavený a lopatkovitý řez měl snahu se v místě průpichu dvou sousedících stehů zotavit. Šev v místech průpichů působil v tomto druhu materiálu znatelně zatažený v celé své délce.

Nejlépe a vhodně byl zvolený tvar hrotu D. Vytvořil průpichy které nebyly znatelné a okolí místa stehu bylo zotavené. Celkový vzhled švů po tomto tvaru hrotu strojové šicí jehly působil celistvým dojmem.

5.10.3.3. Podle druhu použitého materiálu – K3

Jednotlivé plochy průpichů ve třech druzích materiálů, jsou hodnoceny podle zvolených tvarů hrotů strojové šicí jehly a podle střední hodnoty plochy v mm^2 .

Graf 7: Chování syntetického laminovaného materiálu vůči zvolené strojové šicí jehle



Graf 7 charakterizuje materiál - syntetický laminovaný materiál.-vinyl.

Při šití strojovou šicí jehlou tímto nejsilnějším materiálem, kladl při tvorbě průpichu co největší odpor.

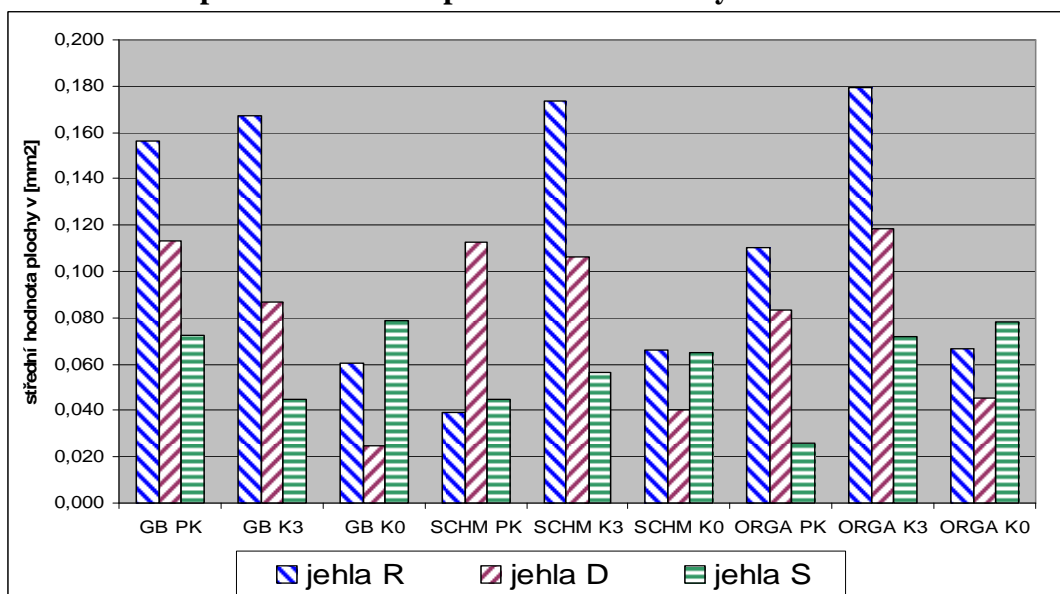
Prokazatelně nejhorší chování tohoto plastového plošného materiálu vůči zvolenému tvaru hrotu šicí jehly R. Kulatý hrot vykazoval ve stehu znatelné destrukční plochy, složené s menších zotavených trhlinek. Steh byl zatažený. Celkový šev vzhledem k tloušťce působil u tohoto druhu materiálu lehce nafouknutým vzhledem,

Tvar hrotu D zanechal ve vytvořeném švu odpovídající řezný profil trojhranného vpichu. Jednotlivé plochy průpichu ve stehu, byly druhem použitého materiálu částečně zotaveny. Steh v délce zkoumaného švu působil zakulaceně a přiléhal k materiálu.

Nejlépe se v tomto druhu materiál choval hrot S strojové šicí jehly. Podélný dlouhý řez průpichu zkracoval vytvořený steh. Plocha u jednotlivých průpichů byla znatelně zotavená. Šev byl zatažený v místech průpichů ve stehu a působil zakulaceně vzhledem k tloušťce u tohoto druhu materiálu.

5.11. Vyhodnocení jednotlivých druhů hrotů podle výrobců

Graf 8: Celkové porovnání: hrot / plocha / materiál / výrobce



Graf 8 charakterizuje porovnání plochy průpichů v materiálech. Velikost plochy průpichu je dána tvarem hrotu jehly. Hroty strojových šicích jehel byly hodnoceny podle stejného druhového zařazení hrotu, od třech různých výrobců. Jednotlivé plochy průpichů po hrotu: (hrot kulatý R, hrot špičatý D, hrot ostrý S) porovnány a vyhodnoceny. Vyhodnocení bylo stanoveno na základě plochy v průpichu po hrotu jehly a stanovený nejšetrněji působící hrot v materiálu od výrobce. nejméně poničené průpichy ve švu znamená, že hrot v daném materiálu působil vzhledem ke svému charakteristickému tvaru nejšetrněji.

Tvar hrotu (R), (R), (R):

- v materiálu pravá kůže (PK):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (R) od výrobce (SCHM).
- v materiálu syntetická koženka (K0):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (R) od výrobce (GB).
- v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl (K3):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (R) od výrobce (GB).

Tvar hrotu (D), (D), (D):

- v materiálu pravá kůže (PK):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (D) od výrobce (ORGA).
- v materiálu syntetická koženka (K0):
nejméně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (D) od výrobce (GB).
- v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl (K3):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (D) od výrobce (GB)

Tvar hrotu (S), (S), (S):

- v materiálu pravá kůže (PK):
nejméně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (S) od výrobce (ORGA).
- v materiálu syntetická koženka (K0):
částečně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (S) od výrobce (SCHM).
- v syntetickém laminovaném materiálu – vinyl (K3):
nejméně poničené průpichy ve švu zanechával hrot strojové šicí jehly (S) od výrobce (GB).

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zjistit chování jednotlivých druhů hrotů vybraných strojových šicích jehel ve zvolených kožených materiálech. Na základě vytvořených švů těmito jehlami ve vzorcích pravé kůže, kožence a laminovaném materiálu byla provedena jednotlivá vyhodnocení průpichů v prosekaných švech.

V rešeršní části byly popsány jednotlivé způsoby spojování materiálů a vlastnosti strojové šicí jehly na vytvořený tvar průpichu v procesu šití ve vytvořeném švu vzorku.

První část experimentální práce je zaměřená na postup a tvorbu švů pomocí strojového šití. Samotná tvorba švů pomocí strojového šití byla složená ze dvou operací a to vytvoření švu A a švu B v kožených materiálech. Druhy vzorků byly technologickým postupem připraveny stejně jako průmyslově vyráběné velké díly kožených součástek. K vytvoření zkušebních vzorků byla použita u velkopřůmyslových vysokorychlostních šicích strojů stejná rychlost šití, stejná délka a šířka stehu, stejné napětí spodní a vrchní nitě (kontrolovaná tenzometrickým přístrojem), stejný šicí materiál, automatické zapošívání začátku a konce stehu a automatický odstřih nitě. Pouze v průběhu šití švu A probíhalo chlazení strojové šicí jehly (při tvorbě švu B v průběhu šití nebyla strojová šicí jehla ochlazována). Vytvořené a připravené vzorky byly upraveny sestřihnutím do tvaru T pro další postup experimentu, který spočíval ve volném rozevření kožených vzorků v místě hodnocených švů nikoliv jich násilné deformování v trhacím zkušebním přístroji. Pro rozevření všech druhů kožených materiálů bylo použito stejné optimální tahové síly. Rozevřené švy A a švy B byly osvětleny a staticky ve stejné výšce a vzdálenosti při stejných nastavených fotografických parametrech vyfotografovány.

Druhá část experimentu je věnovaná navrženým postupům a přípravě vedoucí k vyhodnocení těchto vytvořených švů.

Pro vyhodnocení vytvořených švů **A** byl zvolený **vizuální postup hodnocení**. Na základě kvality provedení celého vytvořeného švu šitím byly švy vzájemně porovnány a vyhodnoceny. Hodnotící kritériem byly průpichy po hrotu jehly v kožených materiálech, které ve svém celku nesměly vykazovat nevzhlednost hodnoceného švu.

Vizuální hodnocení podle působení hrotu jehly na druhy materiálů. V hodnocení bylo zjištěno, že částečně poničený šev byl způsobený po hrotu strojové šicí jehly (ostrý D) ve vzorcích (K0) a (K3). Naopak nejhůře poničený šev způsobil hrot strojové šicí jehly (kulatý R) v materiálu (PK) a (K3). **Vizuálně nejméně poničený šev** způsobil hrot (ostrý S) strojové šicí jehly v materiálových vzorcích z (PK) a (K3), (bez ohledu na výrobce jehly).

Pro hodnocení švů **B** byla navržena obrazová analýza fotografických snímků pomocí počítačového programu NIS-Elements-AR k hodnocení ploch průpichů. Jednotlivá naměřená data byla **statisticky vyhodnocena**.

Statistické hodnocení podle působení hrotu jehly na druhy materiálů. Z naměřených hodnot bylo zjištěno, že částečně poničené průpichy ve švu byly způsobeny ve vzorcích z (K0) po hrotu strojové šicí jehly (špičatý D). Naopak nejhůře poničené průpichy ve švu způsobil hrot strojové šicí jehly (kulatý R) v materiálu (K3). Na základě **statistického vyhodnocení nejméně poničené průpichy ve švu** zanechávala v materiálu (PK) strojová šicí jehla (ostrý S), (bez ohledu na výrobce jehly).

Hodnocení podle výrobce jehly. Vzhledem k vybraným druhům jehel byly na základě statistických hodnot vyhodnoceny jednotlivé hroty strojových šicích jehel podle výrobců. Z naměřených průměrů průpichů v jednotlivých druzích kožených materiálů bylo zjištěno, že nejméně poničené průpichy ve švu zanechával v materiálu pravá kůže (PK) tvar hrotu strojové šicí (ostrý S) od výrobce (ORGA). V materiálu syntetická koženka (K0) se choval nejlépe tvar hrotu (špičatý D) od výrobce (GB) a v materiálu syntetická laminovaná koženka (K3) se choval nejlépe tvar hrotu (ostrý S) také od výrobce (GB).

Na základě statistických dat a vizuálního vyhodnocení, bylo zjištěno, že i když se může jevit strojová šicí jehla a její tvar hrotu tvarově stejný, pak hrotem proseknutá plocha průpichu ve švu se projevuje v každém druhu koženého materiálu jinak. A právě konstrukce tvaru (kulatý R, špičatý D, ostrý S) jednotlivých hrotů se podstatně liší podle druhu výrobce, který si svoji jehlu, špičku, hrot, zušlechťuje (chráněné vzory hrotu jehly). Udává jehlám svoje specifické vlastnosti, které se zjistily až na základě vyhodnocení experimentu. Strojová šicí jehla a její tvar hrotu pro šití různých druhů (kožených a speciálních) materiálů je opracovatelný a tvarovatelný nástroj. Dalším technologickým vývojem se budou zdokonalovat její fyzikální vlastnosti, aby vnikající hrot jehly snadno proříznul jakýkoliv druh a tloušťku šitého materiálu a působil co nejmenší odpor a tak správně ovlivnil vzhled švů a položení stehu, který v celku ovlivňuje hodnocení a kvalitu vytvořeného šitého díla.

Pro další zkoumání této problematiky navrhuji rozšířit zkoumání o další typy a tvary jehel, o další druhy materiálů. Dále rozšířit hodnotící kritéria například o snímání průpichů ve švu kamerou z lící strany vzorku. K dalšímu postupu řešení navrhuji také volit při šití kožených materiálů nové druhy strojových šicích jehel s povrchovou úpravou a odpovídající tvrdostí povrchu související s její životností a soustavným opotřebováním při samotném procesu šití.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HASS, V.: *Oděvní stroje a zařízení I*, nakladatelství Informatorium, spol. s r.o., 2000, ISBN: 80-86073-57-2, vydání první
- [2] HASS, V.: *Oděvní stroje a zařízení II*, nakladatelství Informatorium, spol. s r.o., 2000, ISBN: 80-86073-58-0, vydání první
- [3] HAMŽÍK P.: GALUSEK D.: *Oděvní názvosloví*, SNTL, 1986
- [4] KREBSOVÁ M.: *Technologie II (Oděvnictví)*, Liberec 1990, skripta TUL/FT, Katedra netkaných textilií, ISBN 80-7083-049-2
- [5] MOTEJL V.: *Stroje a zařízení v oděvní výrobě*, SNTL, 1984
- [6] MOTEJL V.: TEPŘÍK O.: *Šicí stroje v oděvní výrobě*, SNTL, 1973
- [7] MEVALD J.: *Pružnost a pevnost pro textilní inženýry*, skripta, FS, Katedra mechaniky, pružnosti a pevnosti, Liberec 1984
- [8] STRYA J.: *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů, II díl, n.p. Minerva Boskovice, Romayor*, 1970
- [9] ZOUHAROVÁ J.: *Výroba oděvů II.*, Liberec 2002, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví
- [10] ZOUHAROVÁ J.: *Výroba oděvů technologie spojování*, Liberec 2003, skripta TUL/FT, Katedra oděvnictví, ISBN 80-7083-674-1
- [11] RŮŽIČKOVÁ D.: *Zpracovatelské a užité vlastnosti oděvních materiálů*, Katedra oděvnictví, elektronická skripta
https://skripta.ft.tul.cz/databaze/list_aut.cgi?aut=26&pro=
- [12] ZELOVÁ K.: *Stroje a zařízení v oděvní výrobě - Spojovací proces*, Katedra oděvnictví, elektronická skripta,
<https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2007-11-20/11-52-00.pdf>
- [13] MACHÁTOVÁ A.: *Řízení výroby*, Liberec 2008
Katedra oděvnictví, elektronická skripta,
<http://www.kod.tul.cz/predmety/RV/Rizeni%20vyroby.pdf>
- [14] jehly značky **GROZ-BECKERT®**
Česká republika, **Groz-Beckert Czech s.r.o.**, České Budějovice,
mezinárodní zastoupení v ČR
<http://www.groz-beckert.com/website/gbcz/cs/default.html>

- [15] Jehly značky **SCHMETZ®**
Německo, Herzogenrath, **Schmetz**,
zástupce pro prodej v ČR: firma **Jehlimex**
<http://www.jehlimex.cz/>
- [16] Jehly značky **ORGAN NEEDLES®**
Japonsko, pobočka v ČR: firma **Jutech, spol.s.r.o**
<http://www.juki.cz/>
<http://www.mos-ce.eu/organcz.html>
- [17] ČSN ISO 4915 (80 0111),1994, Druhy stehů. Třídění a terminologie.
- [18] ČSN ISO 4916 (80 0110),1970, Švy a šití. Názvosloví a označování.
- [19] ČSN EN ISO 5084 (80 0844), 1998, Textilie – Zjišťování tloušťky textilií a textilních výrobků.
- [20] ČSN EN ISO 13935-1 (80 0841), 1999, Textilie – Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků – část 1: Metodou Strip.

SEZNAM GRAFICKÉ PRÁCE

A) Seznam obrázků

Obrázek 1: Grafické vyjádření stehu	12
Obrázek 2: Zapíchnutí jehly	13
Obrázek 3: Dvounitný vázaný steh	14
Obrázek 4: Spotřeba nitě pro vázaný steh	17
Obrázek 5: Vliv napětí nitě na tvorbu stehu	17
Obrázek 6: Příklad označení třídy švu podle normy ISO 4916	18
Obrázek 7: Hřbetové švy	19
Obrázek 8: Dotykové švy	20
Obrázek 9: Konstrukce rovné strojové šicí jehly	26
Obrázek 10: Příklad označení strojové šicí jehly	27
Obrázek 11: Tvar špičky jehly	28
Obrázek 12: Délky špicí jehly	28
Obrázek 13: Průřez díku jehly	29
Obrázek 14: Tvary vybrání nad ouškem jehly	30
Obrázek 15: Průběh tlaků působící na strojovou šicí jehlu	32
Obrázek 16: Průběh teplot na strojové šicí jehle	33
Obrázek 17: Fáze tvoření smyčky na jehle	36
Obrázek 18: Řez osou jehly	38
Obrázek 19: Příklady ústrojí zachycení smyčky pro vázaný steh	39
Obrázek 20: Fáze tvorby vázaného stehu (stroje Pfaff)	40
Obrázek 21: Tvoření stehu kývavým chapačem	41
Obrázek 22: Fáze tvorby vázaného stehu s rotačním horizontálním chapačem	42
Obrázek 23: Fáze tvorby vázaného stehu s rotačním vertikálním chapačem	42
Obrázek 24: Topografie surové kůže	48
Obrázek 25: Příklady vrstvení lehčených syntetických usní	51
Obrázek 26: Tvrdá šablona	58
Obrázek 27: Vzorek materiálu – pravá kůže (PK)	59
Obrázek 28: Vzorek materiálu – syntetická koženka (K0)	60
Obrázek 29: Vzorek materiálu – syntetický laminovaný materiál (K3)	61
Obrázek 30: Vzhled šicí nitě, vzorek 1	62
Obrázek 31: Vzhled šicí nitě, vzorek 2	63
Obrázek 32: Krycí pásek „ribbon„	63
Obrázek 33: Dvounitný vázaný steh, druh stehu 301	66
Obrázek 34: Řez materiálem -umístění krycího pásku v materiálu	66
Obrázek 35: Umístění a vedení krycího černého pásku při šití	67
Obrázek 36: Pohled na umístění černého krycího pásku pod deskou šicího stroje	67
Obrázek 37: Prošívání 3 druhů materiálů na 1 jehlovém šicím stroji	69
Obrázek 38: Šíře švu A	69
Obrázek 39: Prošívání 3 druhů materiálů na 2 jehlovém šicím stroji	70
Obrázek 40: Šíře švu B	70
Obrázek 41: Upravená tvrdá šablona do tvaru písmene „T„	72
Obrázek 42: Namáhání vzorků v příčném směru sešitého materiálu	78
Obrázek 43: Připravení vzorku do čelistí trhacího přístroje	79
Obrázek 44: Trhací přístroj LabTest 2.05	79
Obrázek 45: Připravený vzorek materiálu v trhacím přístroji s měřítkem	80
Obrázek 46: Světelný zdroj KL 2500 LCD	81

Obrázek 47: Celkový pohled na osvětlený upnutý vzorek v trhacím přístroji s měřítkem, stativem a světelným zdrojem.....	82
Obrázek 48: Fotografický snímek vzorku upevněného v trhacím přístroji.	82
Obrázek 49: Vyhodnocený obraz fotografického snímku vzorku.....	84
Obrázek 50: Hodnocený šev A	85
Obrázek 51: V kroužcích proseknuté švy hodnocené vizuálně	86
Obrázek 52: Hodnocený šev B	89
Obrázek 53: V kroužcích 10 proseknutých ploch (měřená 1 plocha průpichu)	89

B) Seznam tabulek

Tabulka 1: Tvary hrotů strojových šicích jehel pro textilní materiály	43
Tabulka 2: Tvary hrotů strojových šicích jehel pro šití kůže a speciálních materiálů....	44
Tabulka 3: Tvar připravených vzorků materiálu před ušitím	62
Tabulka 4: Vybrané tvary hrotů strojových šicích jehel na kožený materiál	65
Tabulka 5: Tvorba stehů a švů	68
Tabulka 6: Tvar připravených vzorků po ušití.....	71
Tabulka 7: Konečný hotový tvar připravených vzorků po sestřihnutí.....	72
Tabulka 8: Zkoumané a hodnocené řezy švů A a švů B.....	73
Tabulka 9: Naměřené hodnoty zkoušky	75
Tabulka 10: Statistická charakteristika naměřeného souboru dat.....	76
Tabulka 11: Hodnocení vizuálně celé délky švu	87
Tabulka 12: Hodnocení působení tvaru hrotu jehly v materiálech	88
Tabulka 13: Střední hodnota ploch v závislosti k použitému druhu materiálu.....	90
Tabulka 14: Střední hodnota plochy v závislosti ke zvolenému hrotu jehly	94

C) Seznam grafů

Graf 1: Tloušťka jednotlivých použitých druhů kožených materiálů	76
Graf 2: Hrot strojové šicí jehly „R“ v závislosti k použitému druhu materiálu	91
Graf 3: Hrot strojové šicí jehly „D“ v závislosti k použitému druhu materiálu	92
Graf 4: Hrot strojové šicí jehly „S“ v závislosti k použitému druhu materiálu	93
Graf 5: Chování materiálu pravá kůže vůči zvolené strojové šicí jehle	95
Graf 6: Chování materiálu syntetická koženka vůči zvolené strojové šicí jehle	96
Graf 7: Chování syntetického laminovaného materiálu vůči zvolené strojové šicí jehle.....	97
Graf 8: Celkové porovnání: hrot / plocha / materiál / výrobce	98

PŘÍLOHA

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1

- Parametry použitého materiálu

PŘÍLOHA 2

- Druhy šicích nití

PŘÍLOHA 3

- Druhy strojových šicích jehel

PŘÍLOHA 3 A

- Jehly značky **GROZ-BECKERT®**

Česká republika, společnost **Groz-Beckert Czech s.r.o.**,

České Budějovice, mezinárodní zastoupení v ČR

PŘÍLOHA 3 B

- Jehly značky **SCHMETZ®**

Německo, **Schmetz**, Herzogenrath,

zástupce pro prodej v ČR firma **Jehlimex** – p. Blanka Blažková

PŘÍLOHA 3 C

- Jehly značky **ORGAN NEEDLES®**

Japonsko, pobočka v ČR firma **Jutech, spol.s.r.o**

PŘÍLOHA 4

- Parametry použitých strojů

PŘÍLOHA 4 A

- Průmyslový plochý šicí stroj 1 jehlový
s vázaným stehem

PŘÍLOHA 4 B

- Průmyslový plochý šicí stroj 2 jehlový
s vázaným stehem

PŘÍLOHA 5

- Tvar materiálových vzorků

PŘÍLOHA 5 A

- Tvar materiálových vzorků před ušitím

PŘÍLOHA 5 B

- Tvar materiálových vzorků po ušitím
na 1 – jehlovém šicím stroji, (**šev A**)

PŘÍLOHA 5 C

- Tvar materiálových vzorků po ušitím
na 2 – jehlovém šicím stroji, (**šev B**)

PŘÍLOHA 5 D

- Tvar materiálových vzorků po sestřihnutí

PŘÍLOHA 6

PŘÍLOHA 6 A

PŘÍLOHA 6 B

PŘÍLOHA 6 C

- Zafixované vzorky v trhačím stroji
(šev A) / (šev B)

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly R

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly D

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly S

PŘÍLOHA 7

PŘÍLOHA 7 A

PŘÍLOHA 7 B

PŘÍLOHA 7 C

- Snímané švy pro vizuální vyhodnocení
(fotografický snímek) (šev A)

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly R

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly D

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly S

PŘÍLOHA 8

PŘÍLOHA 8 A

PŘÍLOHA 8 B

PŘÍLOHA 8 C

- Snímané švy pro statistické vyhodnocení
(počítačový program NIS-Elements) (šev B)

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly R

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly D

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly S

PŘÍLOHA 9

- Vzorky ušitých druhů kožených materiálů

PŘÍLOHA 1

- Parametry použitého materiálu

Vzorek **PK**:

- Název materiálu: pravá kůže
- Použitý druh suroviny: hovězina
- Obchodní název materiálu: přírodní useň
- Vzhled materiálu:
- Barva: béžová
- Řezáno z plochy: středně silných míst
- Plošná hmotnost: 833 g/m²

obsahuje pouze originál

lící strana

obsahuje pouze originál

rubní strana

Vzorek **KO**:

- Název materiálu: syntetická koženka
- Použitý druh suroviny: odlehčená syntetická useň typu koženka s podkladem
- Obchodní název materiálu: koženka
- Vzhled materiálu:
- Barva: béžová
- Řezáno z plochy: z oděvní metráže, šířka 1500 mm
- Plošná hmotnost: 731 g/m²

obsahuje pouze originál

lící strana

obsahuje pouze originál

rubní strana

Vzorek **K3**:

- Název materiálu: syntetický laminovaný materiál
- Použitý druh suroviny: syntetická useň typu koženka s laminovaným podkladem (pěnový molitan)
- Obchodní název materiálu: vinyl
- Vzhled materiálu:
- Barva: béžová
- Řezáno z plochy: z oděvní metráže, šířka 1500 mm
- Plošná hmotnost: 934g/m²

obsahuje pouze originál

lící strana

obsahuje pouze originál

rubní strana

Pomocný materiál:

ribbon

- Obchodní název: Ribbon
- Materiálové složení: 100%PL
- Barva: černá
- Vzhled materiálu:

obsahuje pouze originál

PŘÍLOHA 2

- Druhy šicích nití

Vzorek **1**:

- Materiálové složení. 100%PL
- Barva: béžová
- Jednoduchá příze jemnost 20tex
- Vzhled materiálu:

obsahuje pouze originál

Vzorek **2**:

- Materiálové složení. 100%PL
- Barva: béžová
- Jednoduchá příze jemnost 40tex
- Vzhled materiálu:

obsahuje pouze originál

PŘÍLOHA 3

- Druhy strojových šicích jehel

PŘÍLOHA 3 A

- Jehly značky **GROZ-BECKERT®**

Česká republika, společnost **Groz-Beckert Czech s.r.o.**, České Budějovice, mezinárodní zastoupení v ČR

PŘÍLOHA 3 B

- Jehly značky **SCHMETZ®**

Německo, společnost **Schmetz**, Herzogenrath, zástupce pro prodej v ČR firma **Jehlimex**


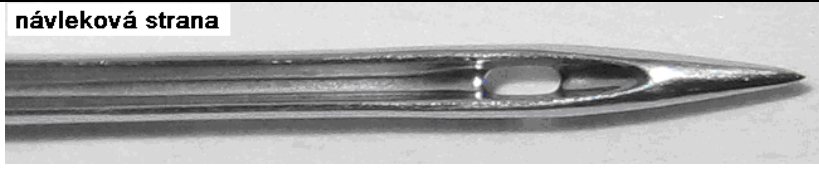
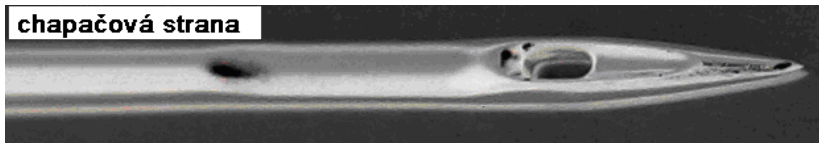


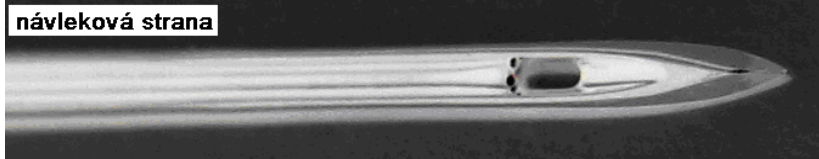
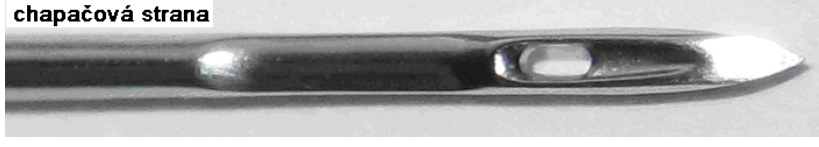


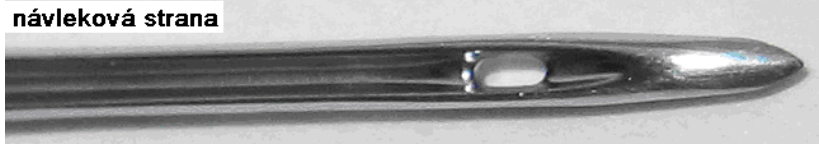
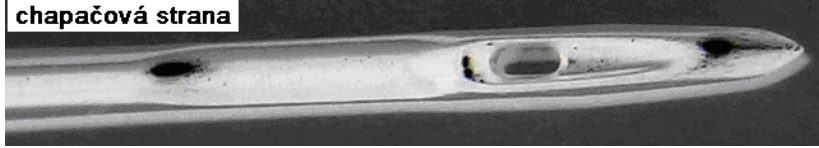

PŘÍLOHA 3 C

- Jehly značky **ORGAN NEEDLES®**

Japonsko, pobočka v ČR firma **Jutech, spol.s.r.o**


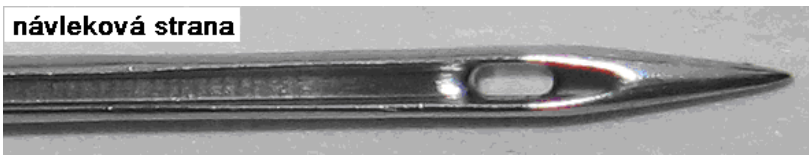
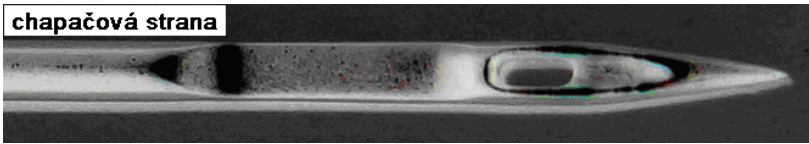


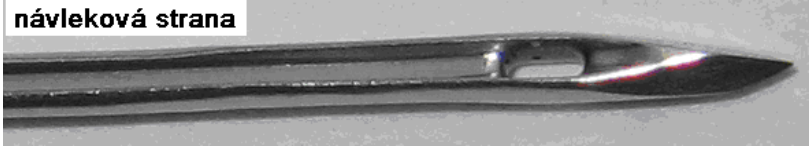
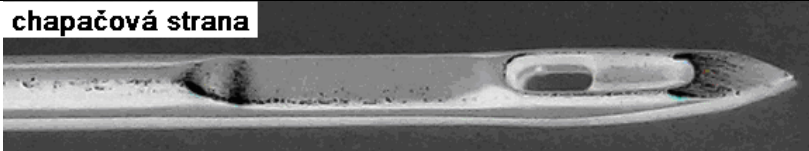



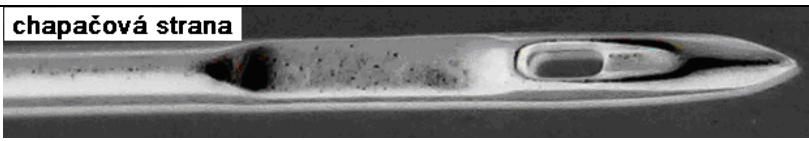

PŘÍLOHA 3 A

- Jehly značky **GROZ-BECKERT®**

Hrot jehly (GB)		
<p>R</p> 	návleková strana	
	chapačová strana	
		
<p>D</p> 	návleková strana	
	chapačová strana	
		
<p>S</p> 	návleková strana	
	chapačová strana	
		

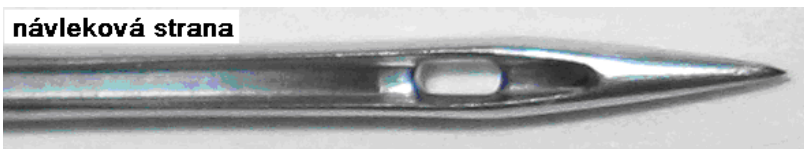

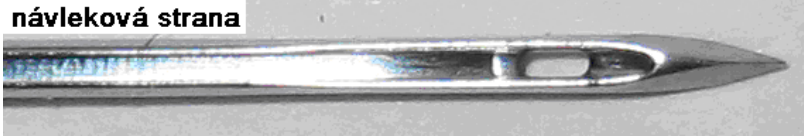


PŘÍLOHA 3 B

- Jehly značky SCHMETZ®

Hrot jehly (SCHM)	
<p>R</p>  <p>SCHMETZ Canu: 32:10 1 NM: 100 SIZE: 16 134-35 (R) 2134-35 DPx35 Made in Germany</p>	<p>návleková strana</p> 
	<p>chapačová strana</p> 
	
<p>D</p>  <p>SCHMETZ Canu: 32:10 MF1 NM: 100 SIZE: 16 134-35 D DPx35 D Made in Germany</p>	<p>návleková strana</p> 
	<p>chapačová strana</p> 
	
<p>S</p>  <p>SCHMETZ Canu: 32:10 JL1 NM: 100 SIZE: 16 134-35 S DPx35 S Made by Schmetz</p>	<p>návleková strana</p> 
	<p>chapačová strana</p> 
	

PŘÍLOHA 3 C

- Jehly značky **ORGAN NEEDLES®**

Hrot jehly (ORGA)	
R 	návleková strana 
	chapačová strana 
	
D 	návleková strana 
	chapačová strana 
	
S 	návleková strana 
	chapačová strana 
	

PŘÍLOHA 4

- Parametry použitých strojů

PŘÍLOHA 4 A

- Průmyslový plochý šicí stroj - **1 jehlový**
s vázaným stehem

PŘÍLOHA 4 B

- Průmyslový plochý šicí stroj - **2 jehlový**
s vázaným stehem

Popis šicího stroje

- Dürkopp Adler 767
- průmyslový, vysokorychlostní
- 1 jehlový plochý šicí stroj s vázaným stehem



- na šití středně těžkých a těžkých materiálů
- spodní podávání nitě: rotační vertikální chapač s 1-nou cívkou



- centrální mazání pro dlouhou životnost
- plnohodnotná deska 1220 x 950 mm s měřítkem
- spojkový motor 3 x 400 V (napájený 1 x 230 V), spojka mechanická

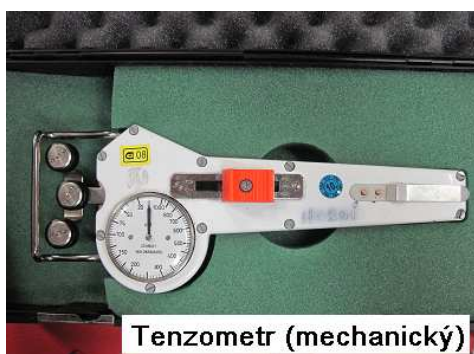
Technické parametry

- zaaretovaná délka stehu (5 stehů do 20 mm +/- 1 steh)
- zaaretovaná šíře švové záložky (šíře záložkového švu 10 mm, tj. vzdálenost prošití švu od okraje materiálu)
- šije při otáčkách 3500 ot./ min., (maximálně 5500 ot. /min.)
- zdvih patky – ruční i automatické (pneumatické)
- nastavení výšky (přítlak) patky - podle tloušťky šitého materiálu, provádíme nastavení (regulaci) pomocí černého kotouče s písmeny:

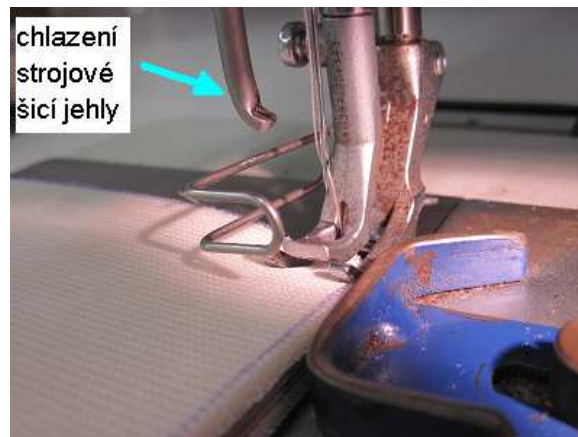
A (nejnižší-nejmenší tloušťka); B,C,D,E, F (nejvyšší-největší tloušťka)



- napětí nitě –(tah nitě) je seřizováno pomocí přístroje Tenzometru (používá se Tenzometr mechanický a elektronický)
 - předpoklad: musí být dodrženo optimální napětí obou skupin nití (vrchní a spodní) provazující šité dílo (uprostřed šitého materiálu)
 - napětí vrchní nitě se pohybuje v rozsahu 500 až 1000 cN (Centinewton)
 - napětí spodní nitě se pohybuje v rozsahu 30 až 150 cN (Centinewton)



- chlazení strojové šicí jehly (vzduchem): umístěné pod deskou šicího stroje, pneumatický systém, ovládané centrálně a regulovatelné:
 - ovládání množství vzduchu přiváděného na jehlu při šití
 - ovládání časem, to znamená chlazení jehly je buď po celou dobu šití, nebo zda bude chlazení jehly s takzvaným „doběhem vzduchu“ po šití
 - vstupní tlak 5 až 6 barů, pracovní (provozní) tlak 5 až 6 barů



PŘÍLOHA 4 B

- Vysokorychlostní plochý 2 jehlový šicí stroj

Popis šicího stroje

- Dürkopp Adler 767
- průmyslový, vysokorychlostní
- 2 jehlový plochý šicí stroj s vázaným stehem



- na šití středně těžkých a těžkých materiálů
- spodní podávání nitě: rotační vertikální chapač se 2-mi cívkami



- centrální mazání pro dlouhou životnost
- plnohodnotná deska 1220 x 950 mm s měřítkem
- spojkový motor 3 x 400 V (napájený 1 x 230 V), spojka mechanická

Technické parametry

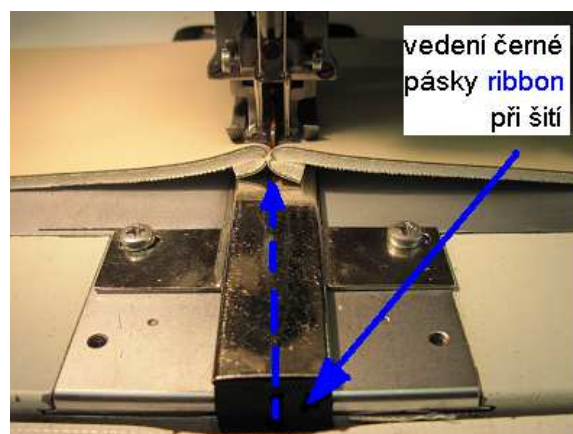
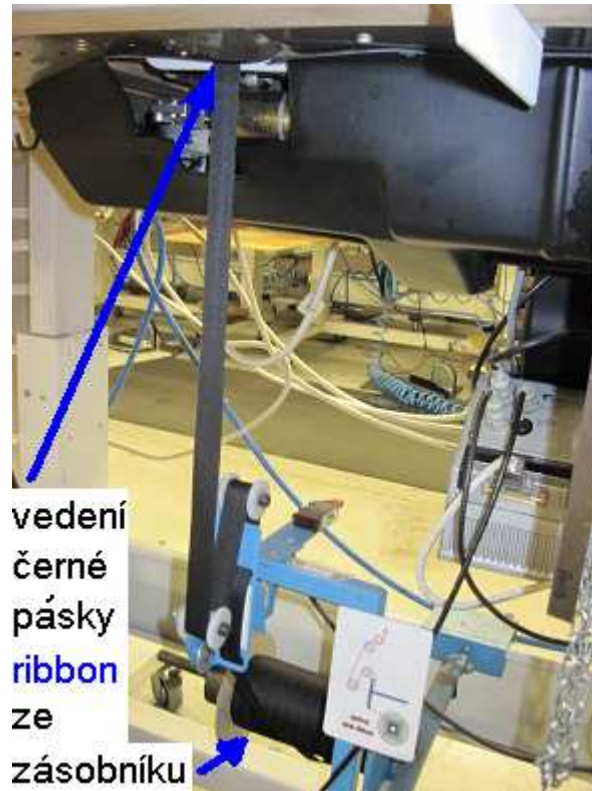
- zaaretovaná délka stehu (5 stehů do 20 mm +/- 1 steh)
- šije při otáčkách 2800 až 3000 ot./ min., (maximálně 3500 ot. /min), (umí také 5500 ot. /min.)
- zdvih patky – ruční i automatické (pneumatické)
- nastavení výšky (přítlak) patky - podle tloušťky šitého materiálu, provádíme nastavení (regulaci) pomocí černého kotouče s písmeny:
A (nejnižší-nejmenší tloušťka); B,C,D,E, F (nejvyšší-největší tloušťka)



- napětí nitě –(tah nitě) je seřizováno pomocí přístroje Tenzometru (používá se Tenzometr mechanický a elektronický)
 - předpoklad: musí být dodrženo optimální napětí obou skupin nití (vrchní a spodní) provazující šité dílo (uprostřed šitého materiálu)
 - napětí vrchní nitě se pohybuje v rozsahu 500 až 1000 cN (Centinewton)
 - napětí spodní nitě se pohybuje v rozsahu 30 až 150 cN (Centinewton)



- chlazení strojové šicí jehly (vzduchem): u tohoto šicího stroje není
- při šití – vedení krycí černé pásky **ribbon** (z kotoučového zásobníku) umístěný pod deskou šicího stroje



PŘÍLOHA 5

- Tvar materiálových vzorků

PŘÍLOHA 5 A

- Tvar materiálových vzorků před ušitím

PŘÍLOHA 5 B

- Tvar materiálových vzorků po ušitím
na 1 jehlovém šicím stroji, (**šev A**)

PŘÍLOHA 5 C

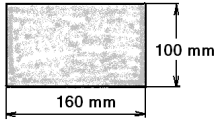






- Tvar materiálových vzorků po ušitím
na 2 jehlovém šicím stroji, (**šev B**)

PŘÍLOHA 5 D

- Tvar materiálových vzorků po sestřihnutí

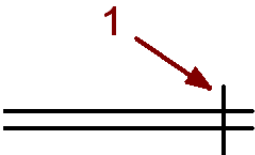
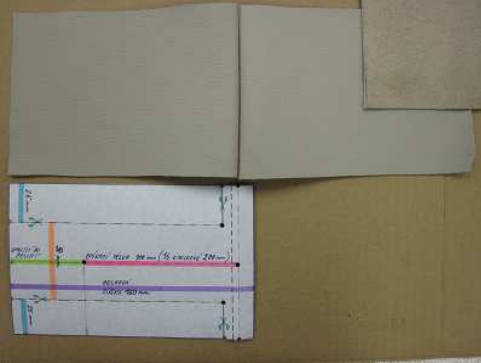
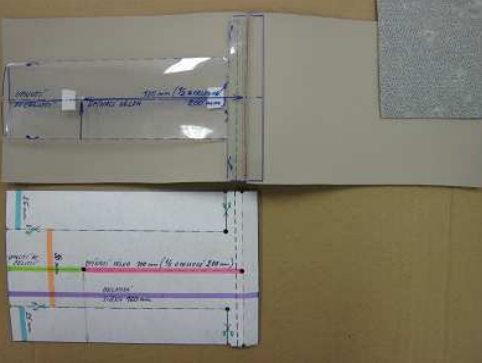

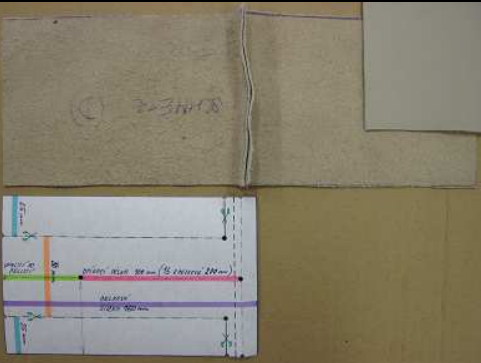
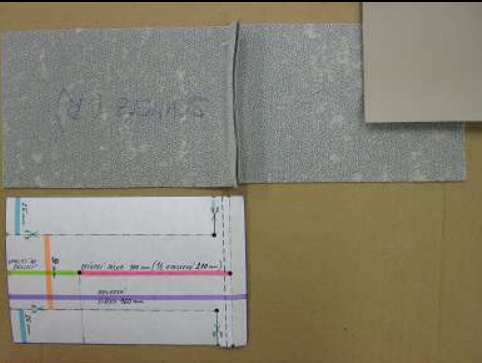
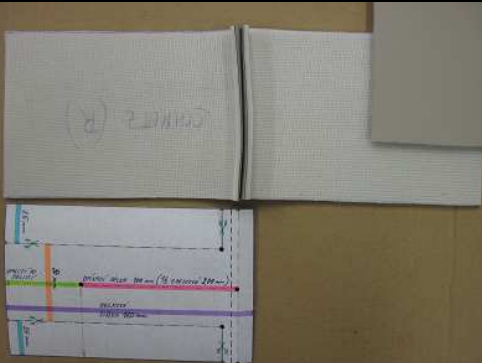
PŘÍLOHA 5 A

- Tvar materiálových vzorků před ušitím

<p>lic</p> 	<p>PK</p>	<p>K0</p>	<p>K3</p>
<p>lícní strana</p>			
<p>rubní strana</p>			

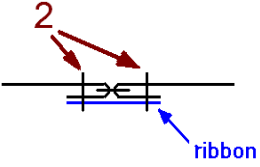
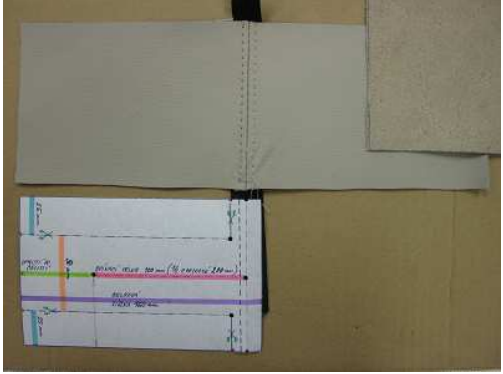

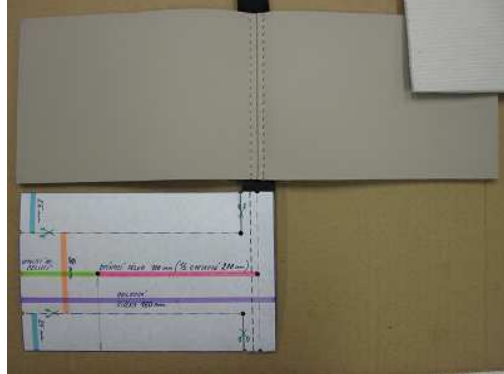
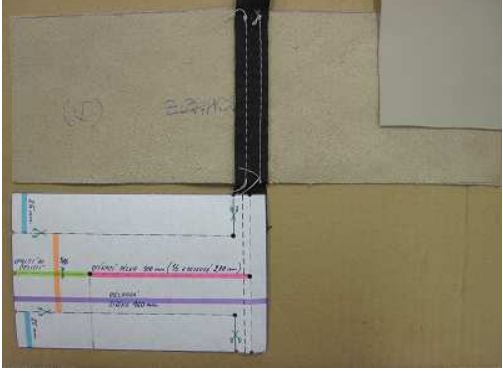
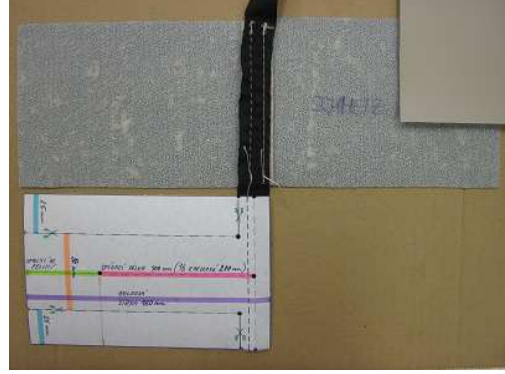
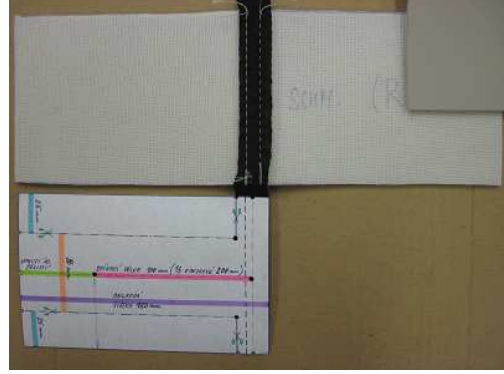
PŘÍLOHA 5 B

Tvar materiálových vzorků po ušitím na 1 jehlovém šicím stroji, (šev A)

	<p>PK</p>	<p>K0</p>	<p>K3</p>
<p>lící strana</p>			
<p>rubní strana</p>			

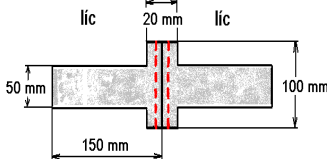






PŘÍLOHA 5 C

- Tvar materiálových vzorků po ušití na 2 jehlovém šicím stroji, (**šev B**)

	PK	K0	K3
lící strana			
rubní strana			

PŘÍLOHA 5 D

- Tvar materiálových vzorků po sestřihnutí

	<p>PK</p>	<p>K0</p>	<p>K3</p>
<p>lící strana</p>			
<p>rubní strana</p>			

PŘÍLOHA 6

PŘÍLOHA 6 A

PŘÍLOHA 6 B

PŘÍLOHA 6 C

- Zafixované vzorky v trhacím stroji

(šev **A**) / (šev **B**)

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly **R**

výrobců: **GB** / **SCHM** / **ORGA**

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly **D**

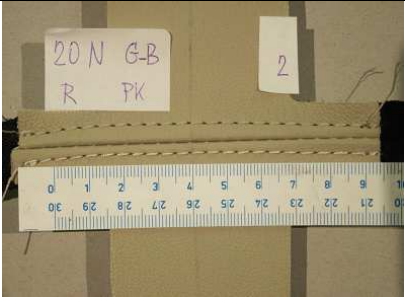
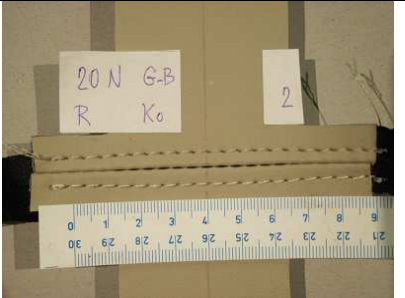
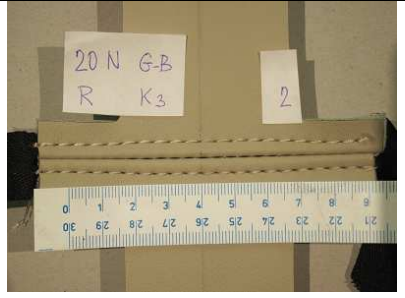
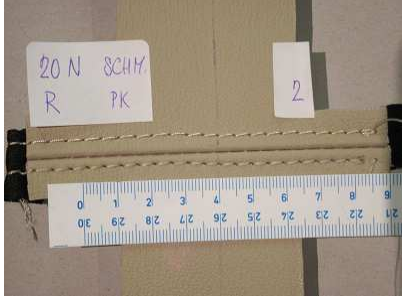
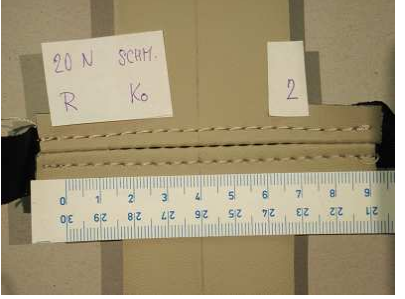


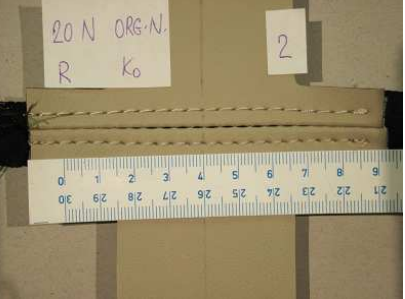

výrobců: **GB** / **SCHM** / **ORGA**

- Vzorky prosekaných švů hrotem jehly **S**

výrobců: **GB** / **SCHM** / **ORGA**

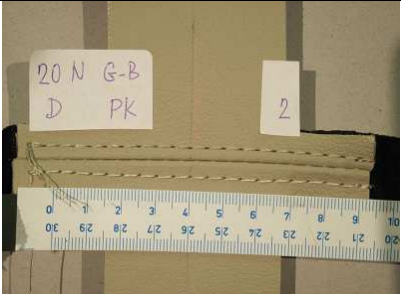

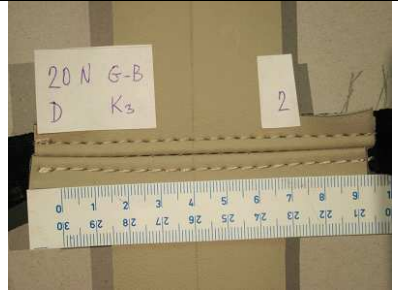
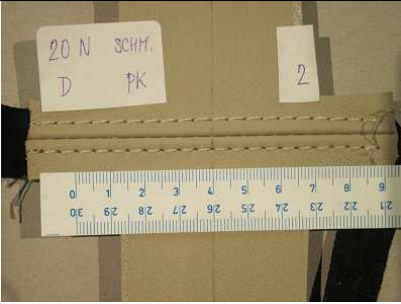
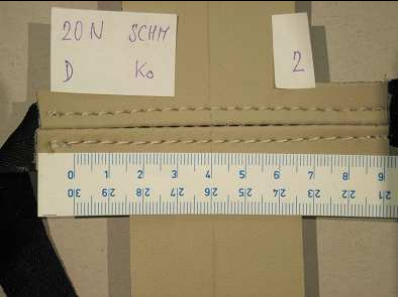
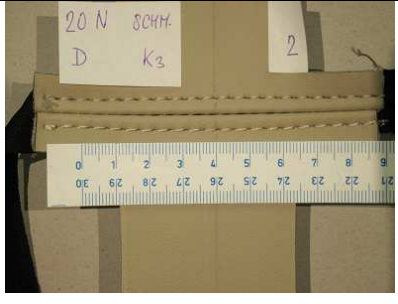
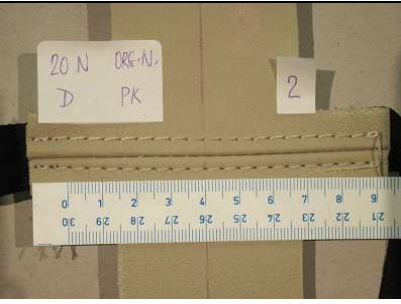
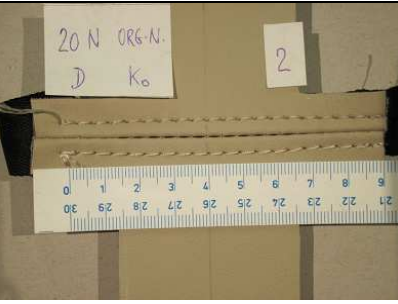
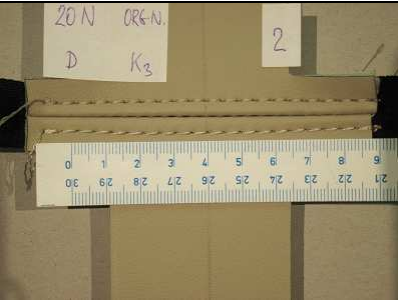
PŘÍLOHA 6 A

- Vzorčky prosekaných švů hrotem jehly **R**

R	PK	K0	K3
GB			
SCHM			
ORGA			

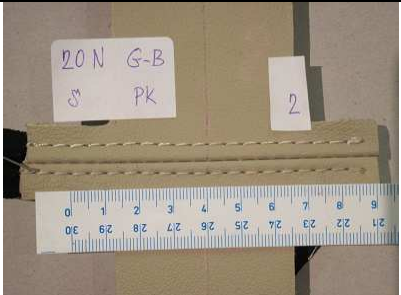

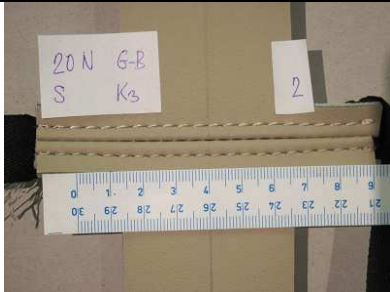
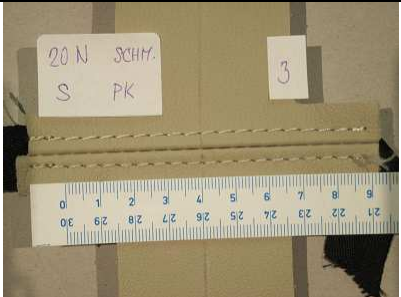
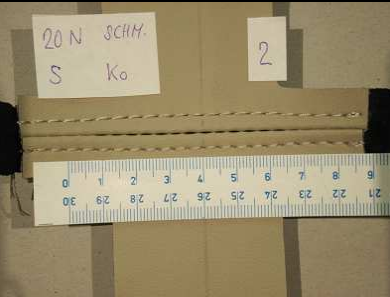
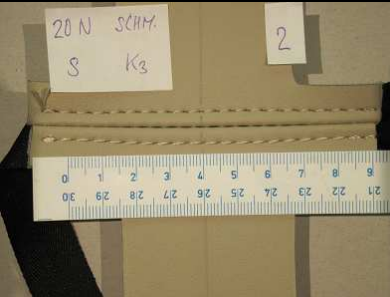
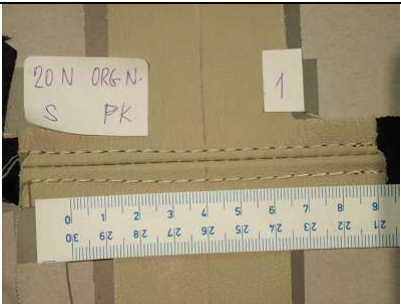

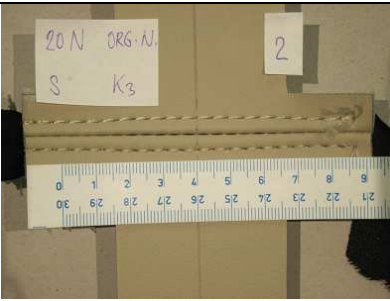
PŘÍLOHA 6 B

- Vzorčky prosekaných švů hrotem jehly **D**

D	PK	K0	K3
GB			
SCHM			
ORGA			

PŘÍLOHA 6 C

- Vzorčky prosekaných švů hrotem jehly **S**

S	PK	K0	K3
GB			
SCHM			
ORGA			

PŘÍLOHA 7

PŘÍLOHA 7 A

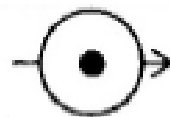
PŘÍLOHA 7 B

PŘÍLOHA 7 C

- Snímané švy pro vizuální vyhodnocení
(fotografický snímek) (šev **A**)
- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **R**
výrobci: **GB** / **SCHM** / **ORGA**
- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **D**
výrobci: **GB** / **SCHM** / **ORGA**
- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **S**
výrobci: **GB** / **SCHM** / **ORGA**

PŘÍLOHA 7 A

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **R** (**GB**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 A

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **R** (**SCHM**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 A

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **R** (**ORGA**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 B

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **D** (**GB**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 B - Snímky prosekaných švů hrotem jehly **D** (**SCHM**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 B

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **D** (**ORGA**)



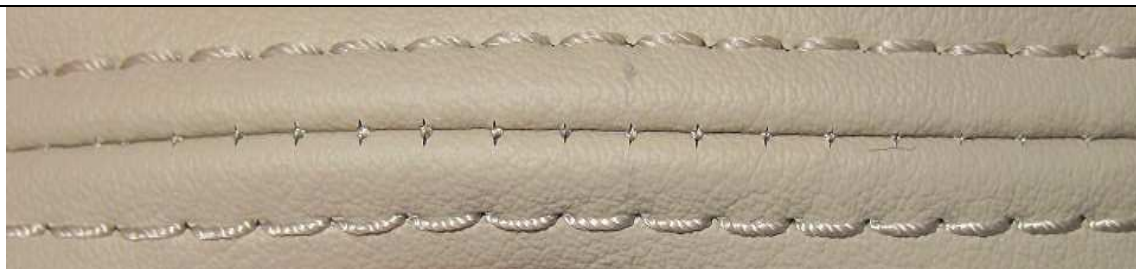
PK



K0



K3



PŘÍLOHA 7 C

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **S** (GB)



PK



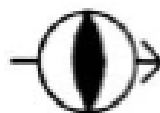
K0



K3



PŘÍLOHA 7 C - Snímky prosekaných švů hrotem jehly **S** (**SCHM**)



PK



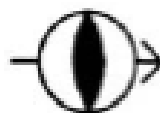
K0



K3



PŘÍLOHA 7 C - Snímky prosekaných švů hrotem jehly **S** (**ORGA**)



PK



K0



K3



PŘÍLOHA 8

- Snímané švy pro statistické vyhodnocení

(počítačový program NIS-Elements) (**šev B**)

PŘÍLOHA 8 A

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **R**

výrobci: **GB / SCHM / ORGA**

PŘÍLOHA 8 B

- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **D**

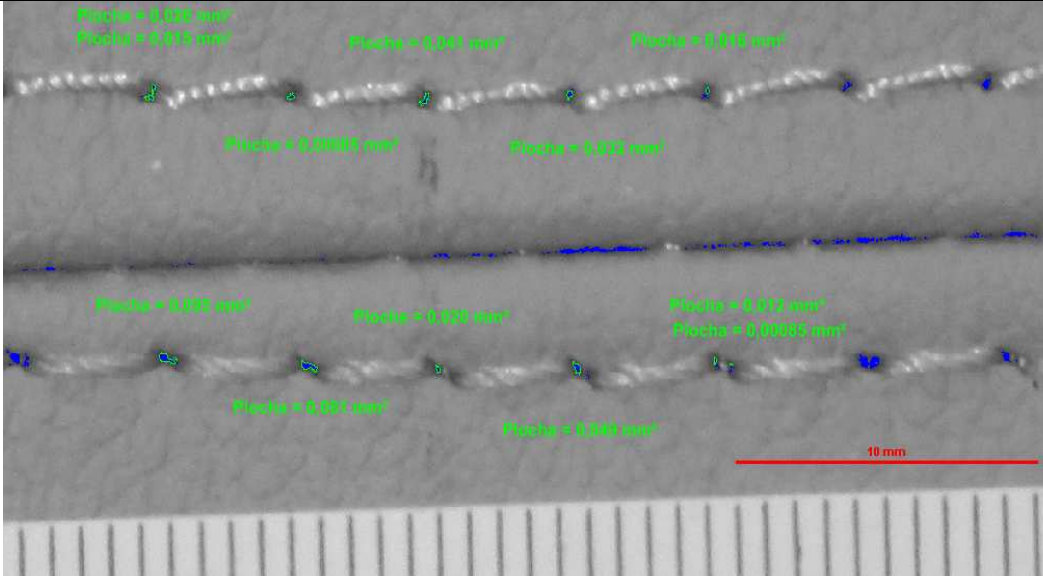
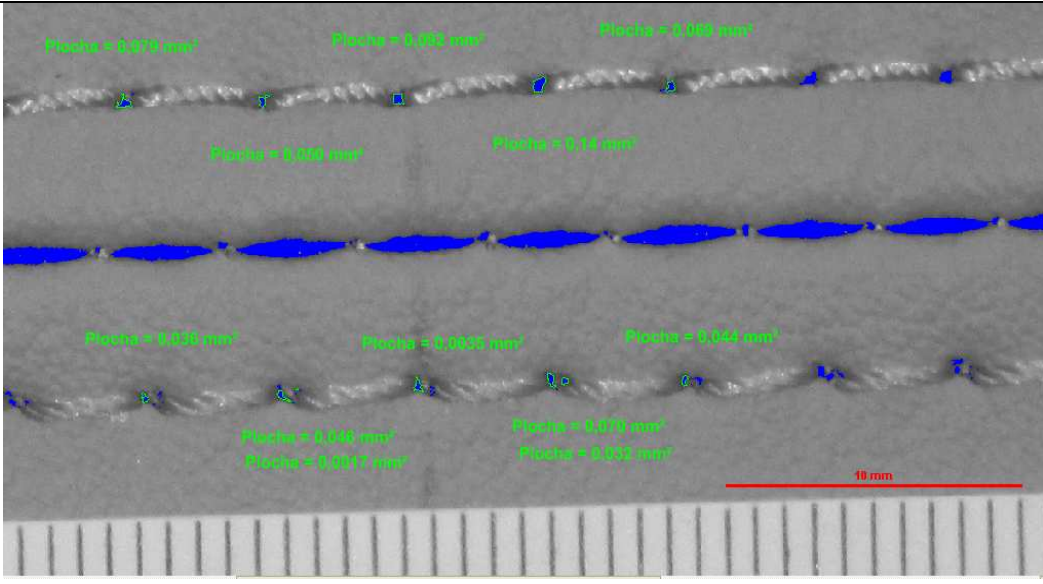
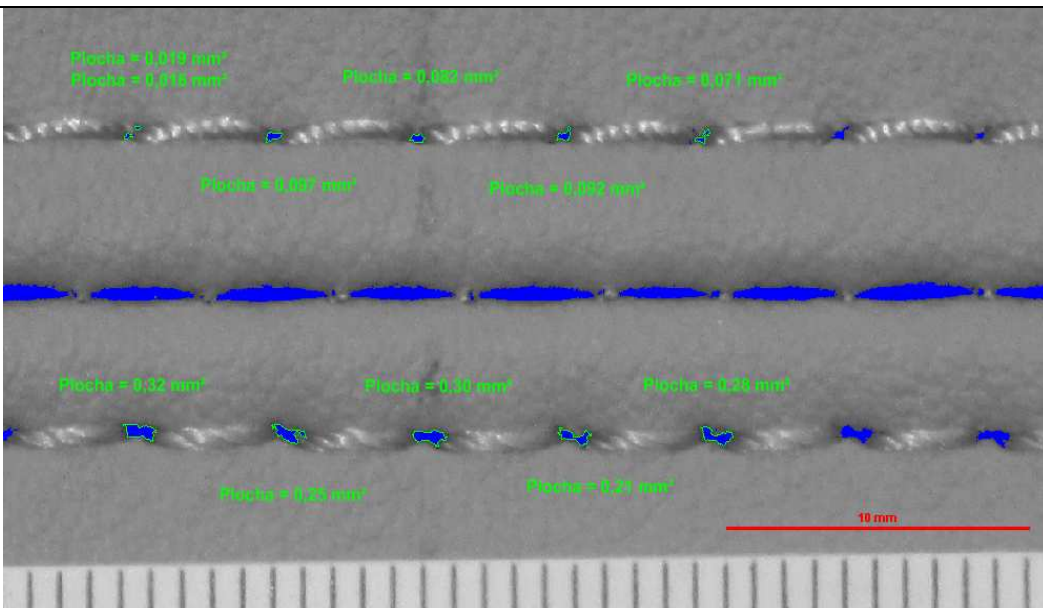
výrobci: **GB / SCHM / ORGA**

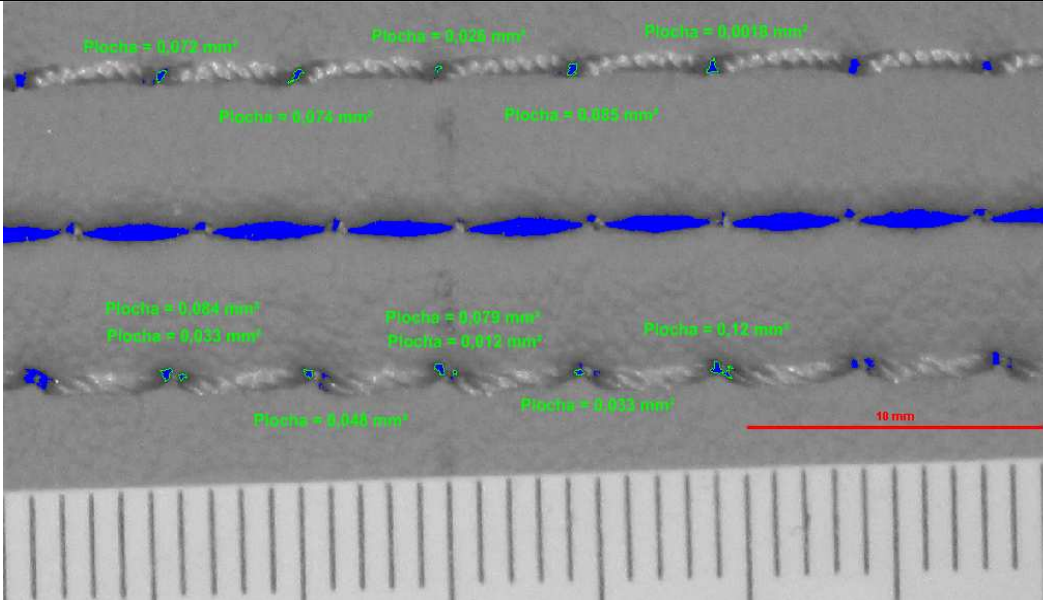
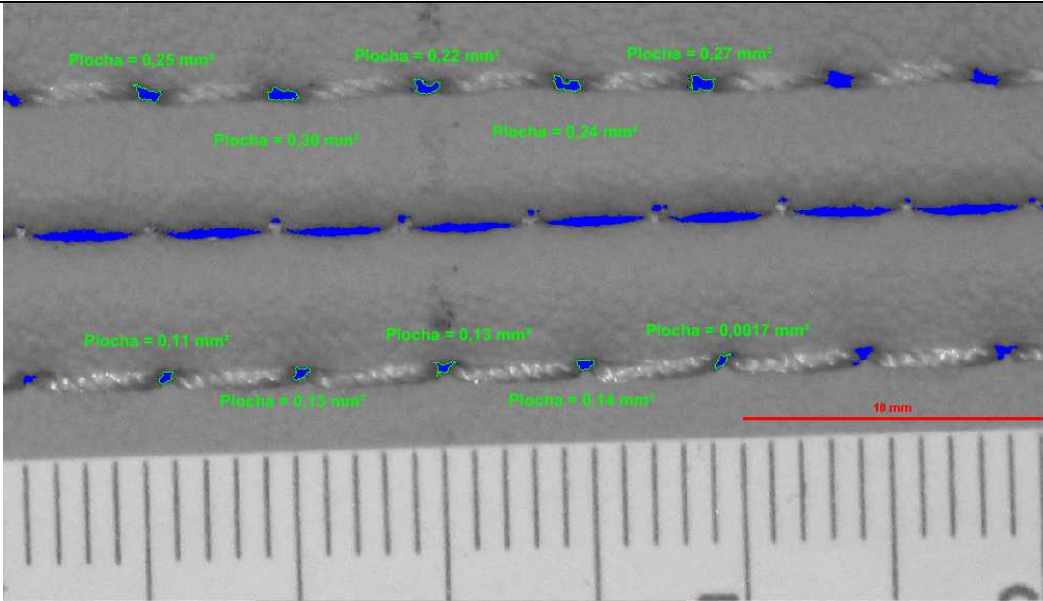
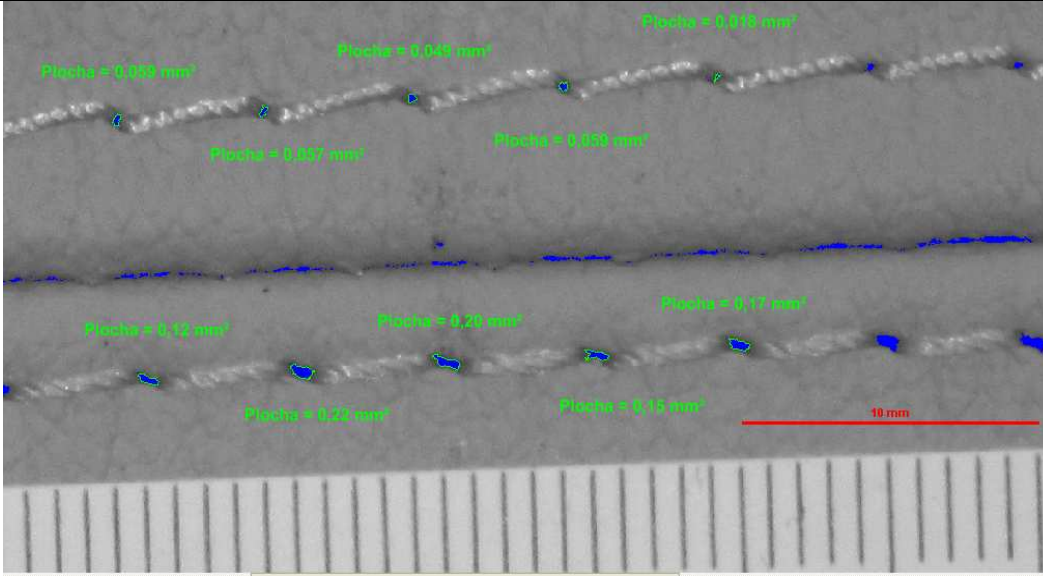
PŘÍLOHA 8 C

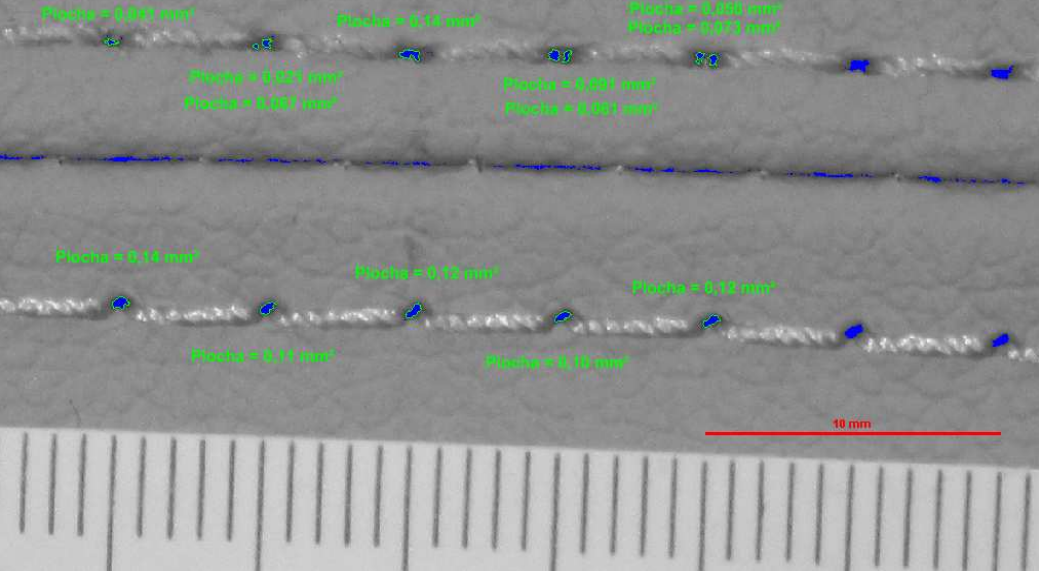
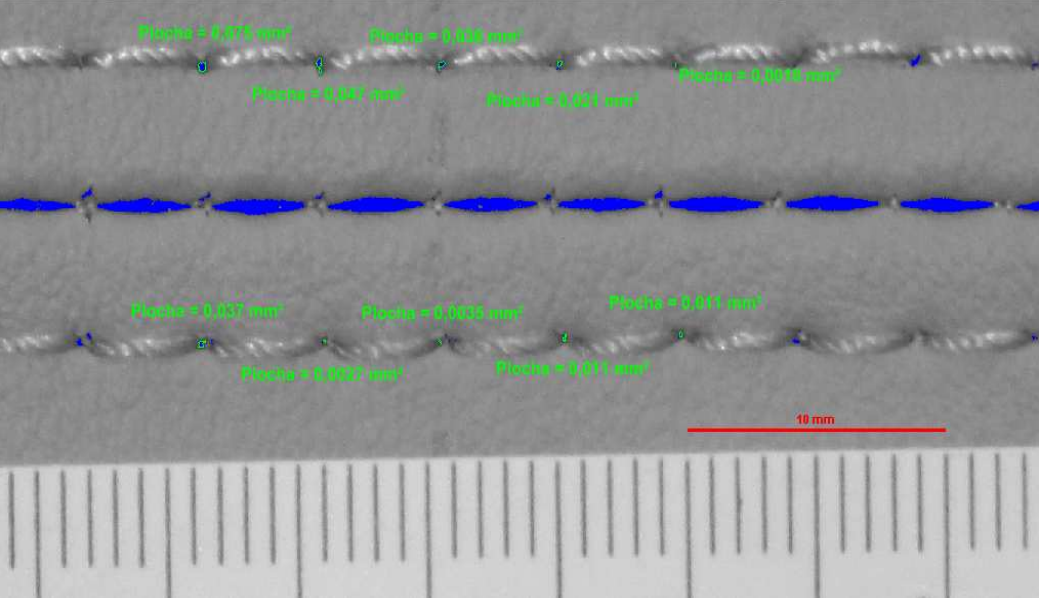
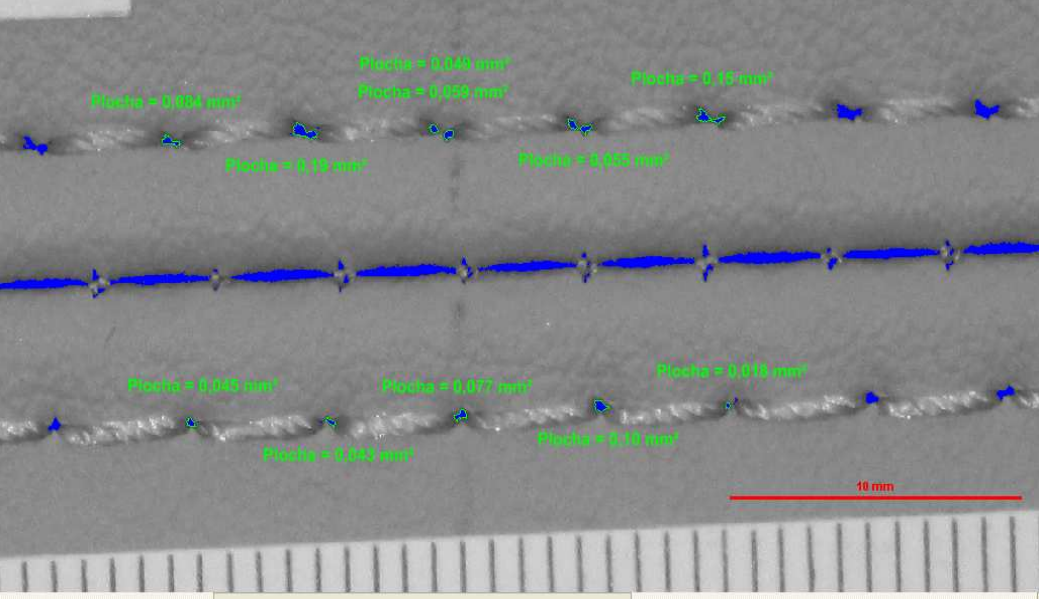
- Snímky prosekaných švů hrotem jehly **S**

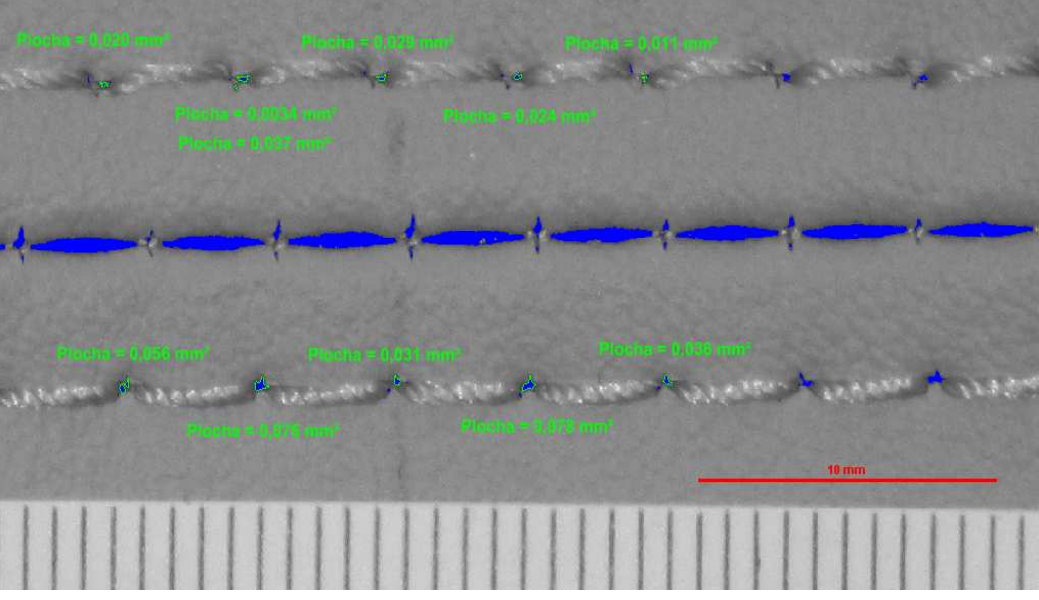
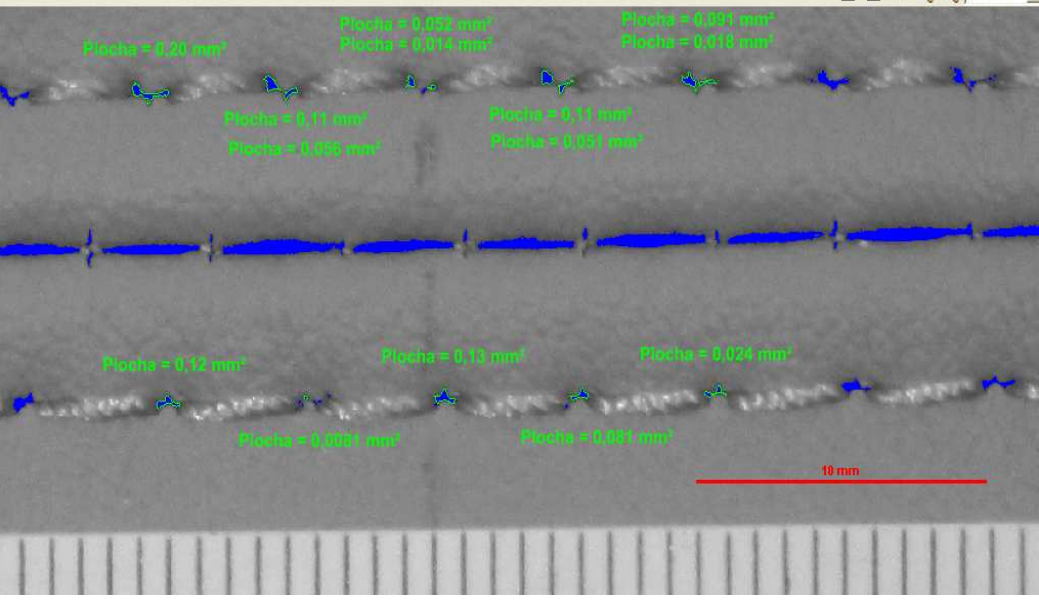
výrobci: **GB / SCHM / ORGA**

PŘÍLOHA 8 A - Snímky švů hrotu jehly R (GB)	
PK	
K0	
K3	

<p>PŘÍLOHA 8 A</p> <p>- Snímky švů hrotu jehly R (SCHM)</p>			
	PK	 <p> $P_{\text{plocha}} = 0,010 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,010 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>	
	K0	 <p> $P_{\text{plocha}} = 0,010 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>	
	K3	 <p> $P_{\text{plocha}} = 0,010 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,010 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p> $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ $P_{\text{plocha}} = 0,001 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>	

PŘÍLOHA 8 A - Snímky švů hrotu jehly R (ORGA)		
	K0	
	K3	
	PK	

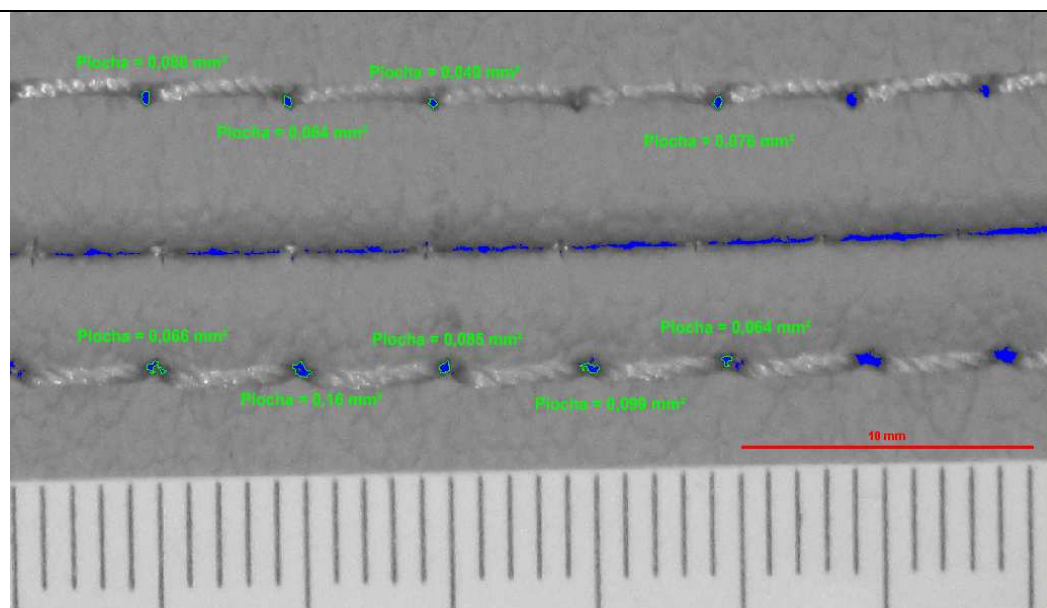
PŘÍLOHA 8 B - Snímky švů hrotu jehly D (GB)	
PK	 <p>Micrograph of weld PK showing surface texture and a 10 mm scale bar. The weld is characterized by a series of small, irregular protrusions along its length. The surface is relatively smooth with some minor texture. The scale bar indicates a length of 10 mm.</p>
K0	 <p>Micrograph of weld K0 showing surface texture and a 10 mm scale bar. The weld is characterized by a series of small, irregular protrusions along its length. The surface is relatively smooth with some minor texture. The scale bar indicates a length of 10 mm.</p>
K3	 <p>Micrograph of weld K3 showing surface texture and a 10 mm scale bar. The weld is characterized by a series of small, irregular protrusions along its length. The surface is relatively smooth with some minor texture. The scale bar indicates a length of 10 mm.</p>

PŘÍLOHA 8 B - Snímky švů hrotu jehly D (SCHM)		
	K0	
	K3	

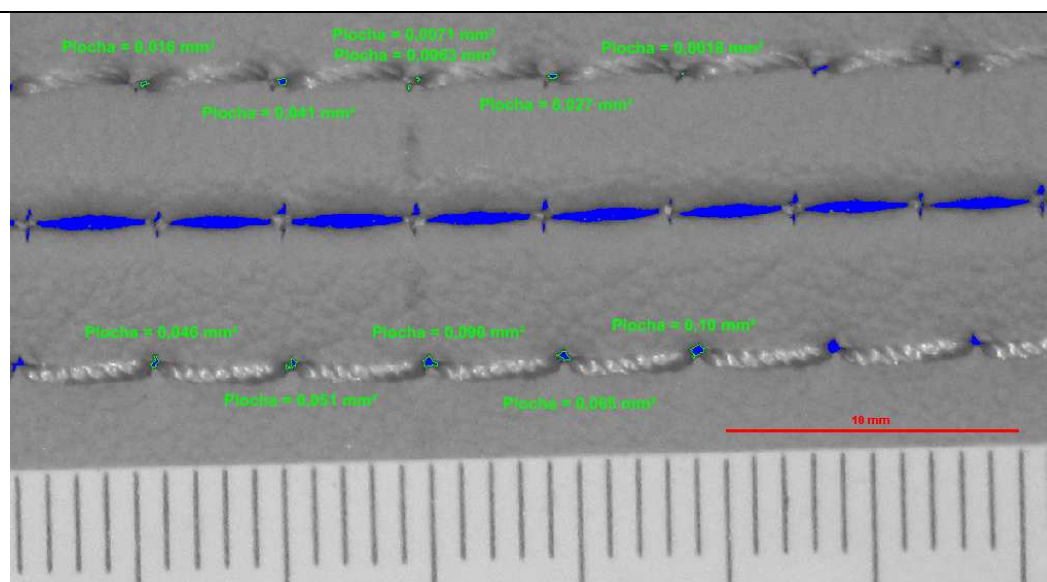
- Snímky švů hrotu jehly **D** (**ORGA**)

- Snímky švů hrotu jehly **D** (**ORGA**)

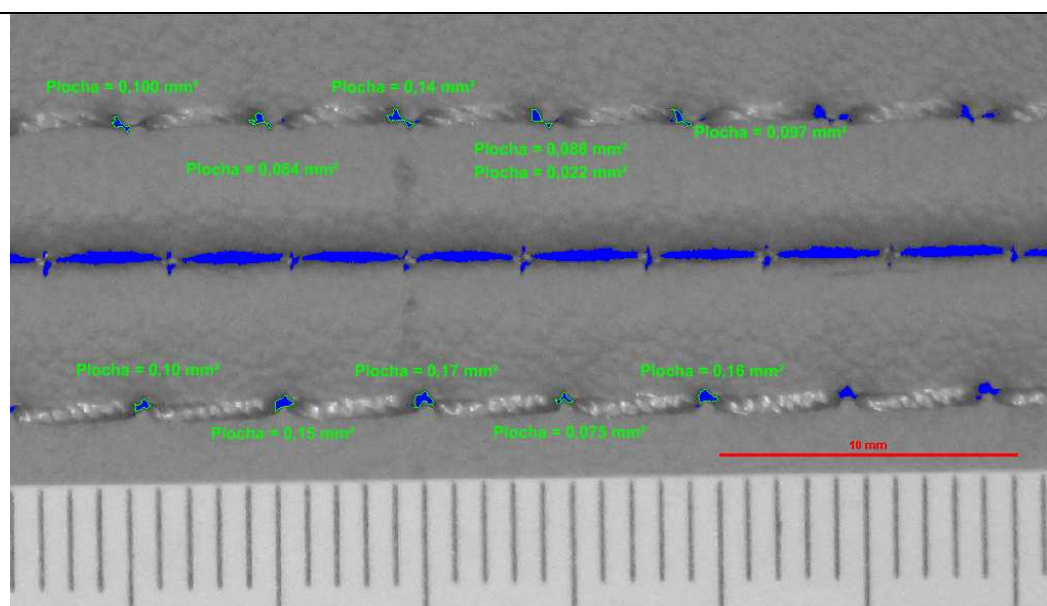
PK

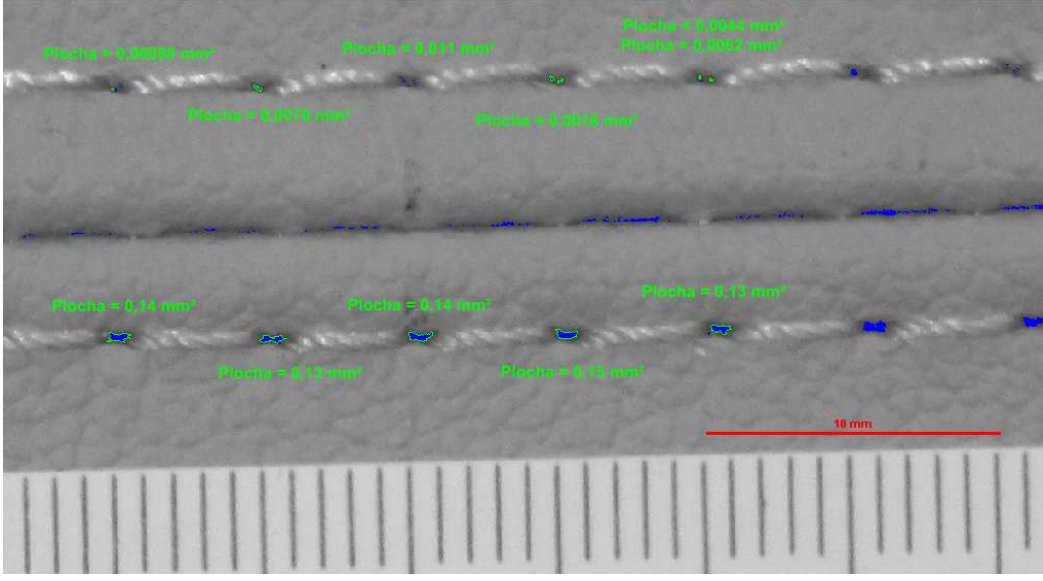
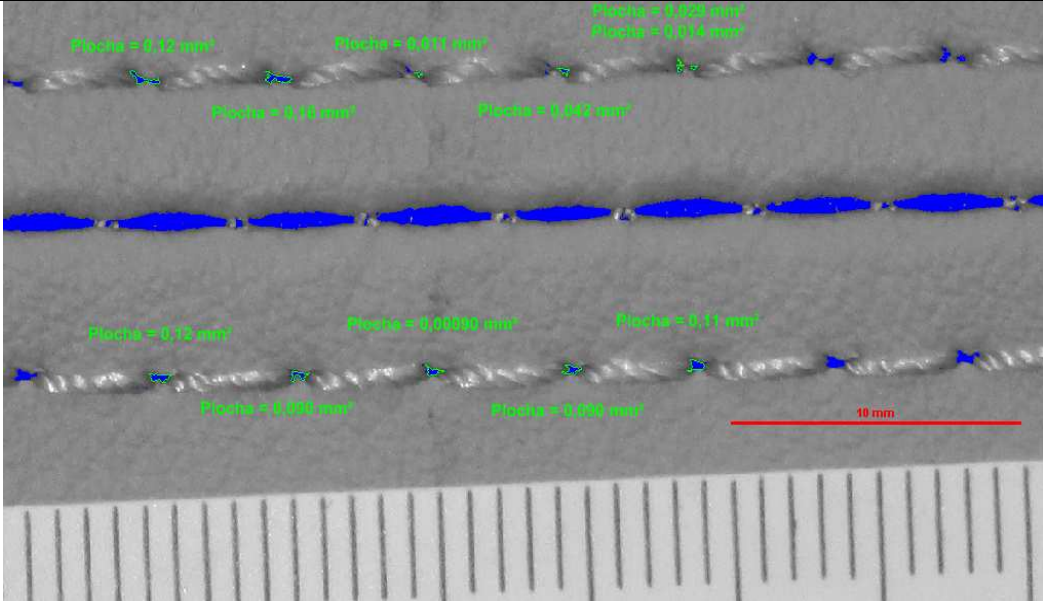
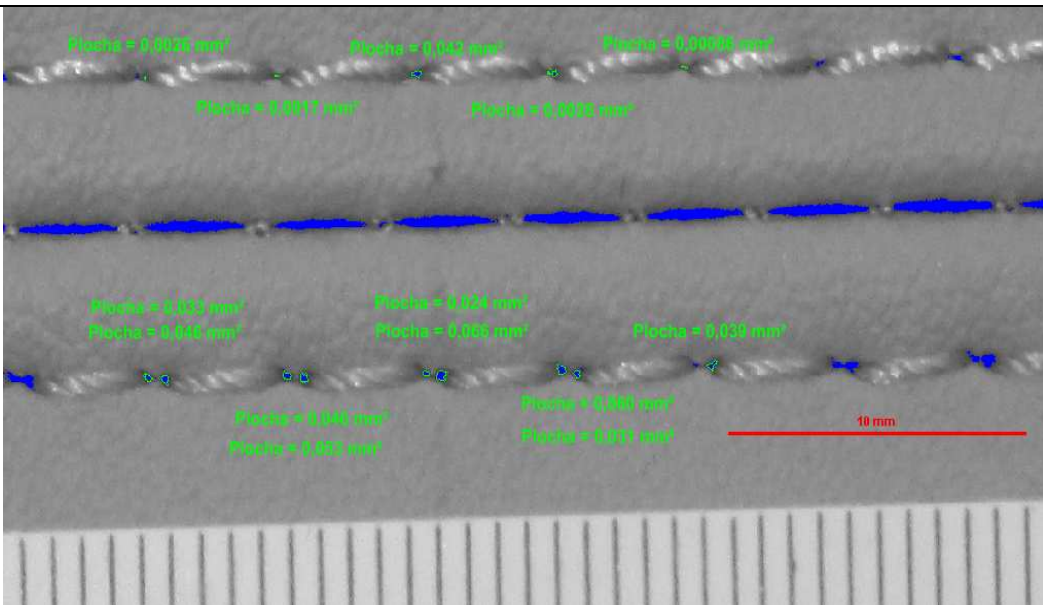


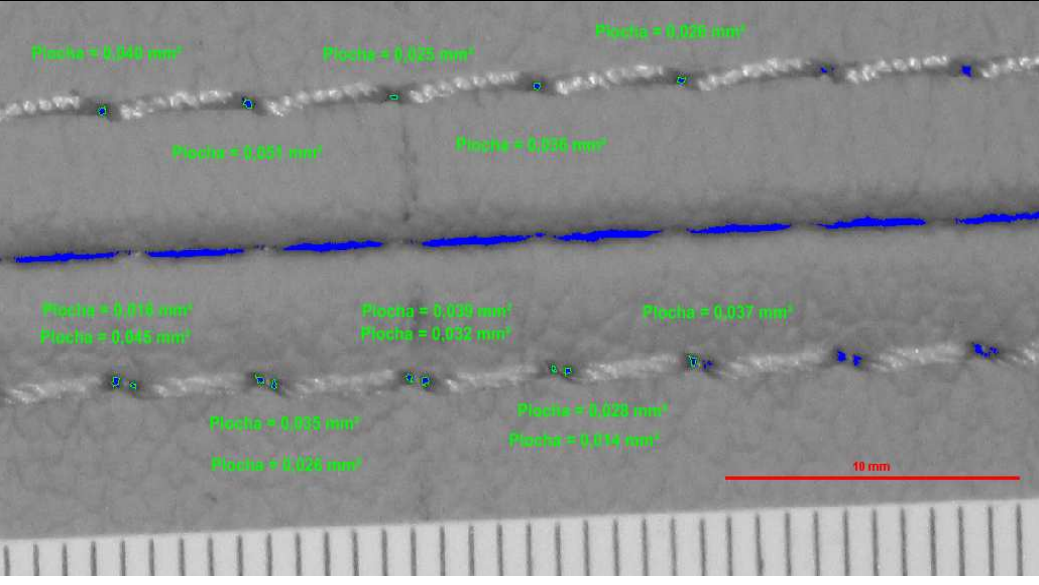
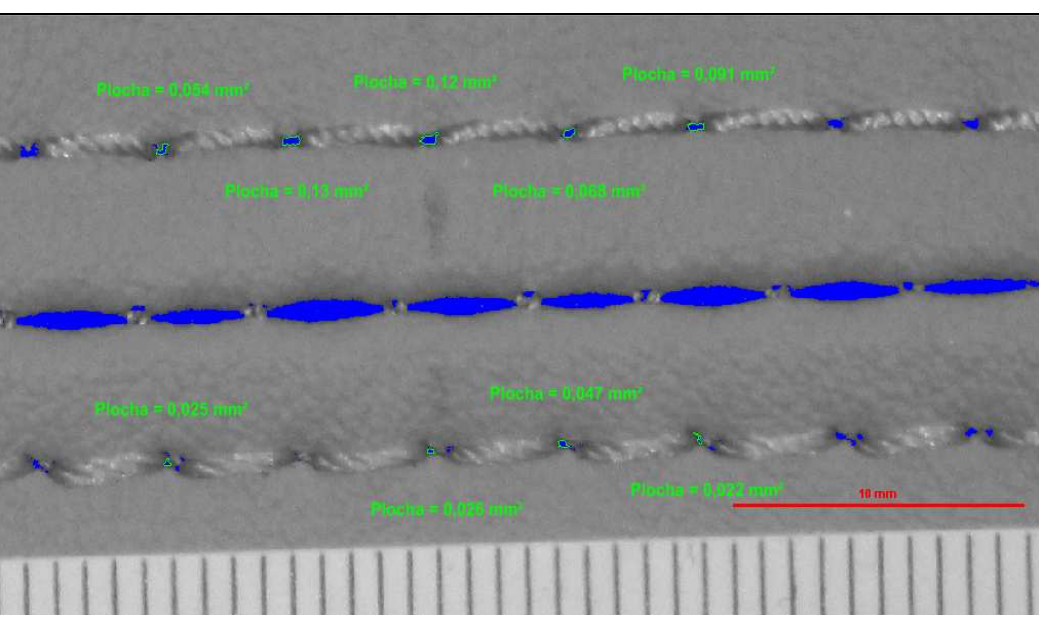
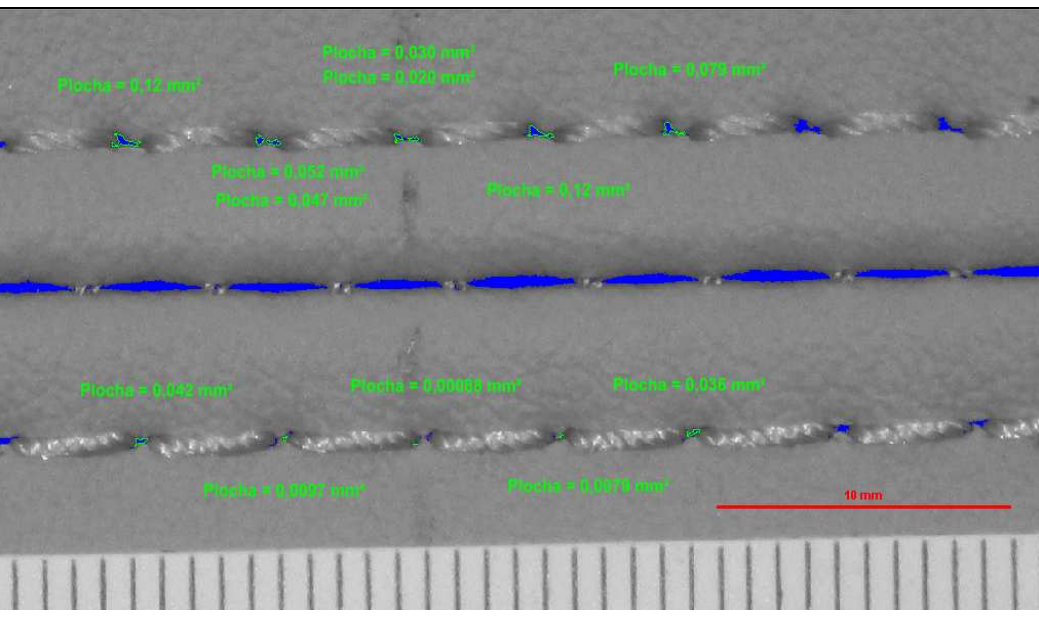
KO



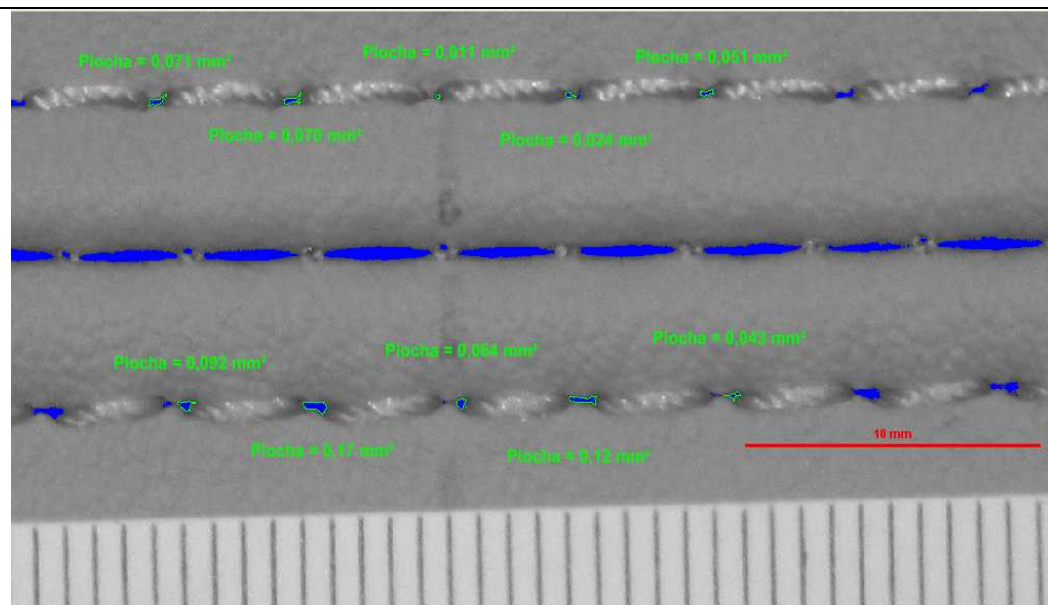
K3



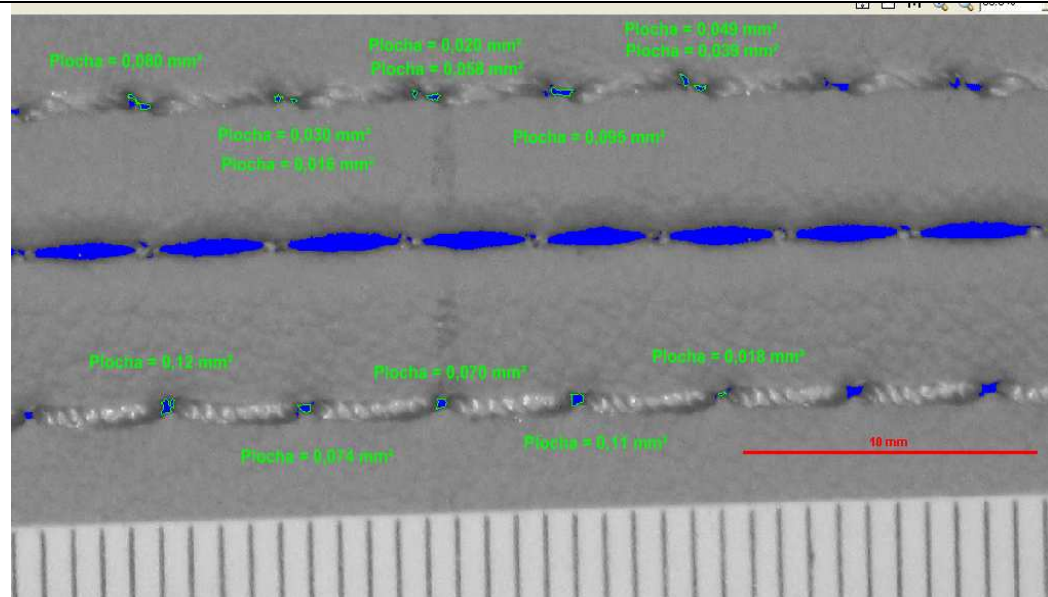
<div>PŘÍLOHA 8 C</div> <div>- Snímky švů hrotu jehly S (GB)</div>		
	PK	 <p> $Plocha = 0,00098 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,011 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,0044 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,0052 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,0016 \text{ mm}^2$ </p> <p> $Plocha = 0,01 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,14 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,13 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,12 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,12 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>
	K0	 <p> $Plocha = 0,12 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,011 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,025 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,14 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,002 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,14 \text{ mm}^2$ </p> <p> $Plocha = 0,15 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,00098 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,17 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,008 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,005 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>
	K3	 <p> $Plocha = 0,0038 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,003 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,00088 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,0017 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,0038 \text{ mm}^2$ </p> <p> $Plocha = 0,013 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,034 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,034 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,008 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,008 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,034 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,003 \text{ mm}^2$ $Plocha = 0,003 \text{ mm}^2$ </p> <p>10 mm</p>

PŘÍLOHA 8 C - Snímky švů hrotu jehly S (SCHM)	
K3	
K0	
PK	

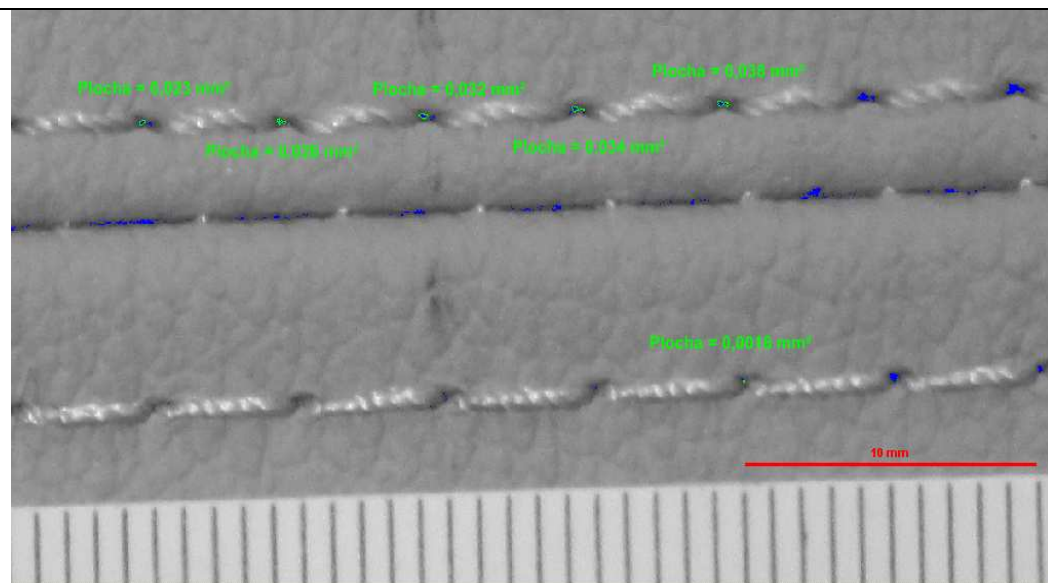
K3



KO



PK



PŘÍLOHA 9

- Vzorčky ušitých druhů kožených materiálů

Vzorek **PK**: lícní strana / rubní strana

obsahuje pouze originál

Vzorek **K0**: lícní strana / rubní strana

obsahuje pouze originál

Vzorek **K3**: lícní strana / rubní strana

obsahuje pouze originál